C 4460 E

Populäre Elektronik

12/79 Dezember 1979

DM 3,-/sfr 3,50/lfr 54,-/ös 25,-

Die Kompaktbox
So funktioniert der Lautsprecher im geschlossenen Gehäuse

Hasenjagd

Das Relais
Bauelemente-Grundlagen

P.E.-Licht-Mischpult
Amplitudenlicht

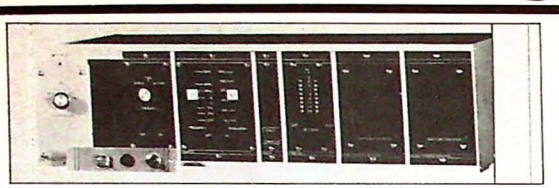
Elektronik schafft Spielplätze

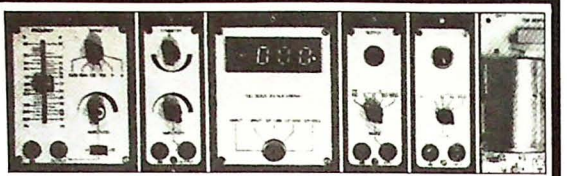
Elektronische Spielereien. Vom Flipper zum Lottogenerator

mit Weihnachts-Preisausschreiben

electronic - computer - ehs chs hobby-shop

Kaiserstr. 20 · 5300 Bonn 1
Telefon 0 22 21 / 22 38 90





P.E.-MODULSERIE HI-FI

Eine tolle Serie von Bausätzen mit fast unbegrenzten Moglichkeiten des Ausbaus und vielen technischen Tricks!

50-WATT-VERSTÄRKER

Bauteile Mono einschl. großem Kuhlkörper jedoch ohne Netzteil! Für Stereo 2mal erforderlich
Bauteile . . . . . DM 56,80
Platine . . . . . DM 10,95
Frontplatte silberf. o. schw. DM 11,15
Netzteil siehe unten

LED-VU-METER

Bauteile Mono lt. P.E. 4 . . . DM 23,00
Platine VU-Meter . . . . . DM 9,35
Frontplatte – nimmt 2 Platinen auf, ist also Stereo . . . . . DM 11,65

Komplettbausatz VU-Meter für Stereo incl. Platinen und Frontplatte wahlweise schwarz o. silber . . . . . DM 83,00

TREMOLO

Bauteile Stereoversion . . . DM 42,00
Platine Tremolo . . . . . DM 13,85
Frontplatte schw./silber . . . DM 15,35

LESLEY

Bauteile + Platine (Stereo) . DM 8,90
Platine Lesley einzeln . . . . DM 6,35
Frontplatte schw./silber . . . DM 9,00

BASISBREITE

Ein schöner Effekt und nutzliche Einstellmoglichkeit
Bauteile komplett . . . . . DM 19,20
Platine Basisbreite . . . . . DM 9,10
Frontplatte schw./silber . . . DM 12,85
Komplettangebot – diese drei Positionen zusammen . . . . . DM 37,50

LOUDNESS-FILTER

In Stereo Bauteile kompl. . . DM 13,80
Platine Loudness-Filter . . . DM 9,70
Frontplatte schw./silber . . DM 11,00
Komplettangebot Loudness DM 29,00

RAUSCHFILTER

In Stereo Bauteile kompl. . . DM 12,50
Platine Rauschfilter . . . . . DM 8,90
Frontplatte schw./silber . . . DM 11,60
Komplettangebot Rauschfilt. DM 31,50

HALL-MODUL

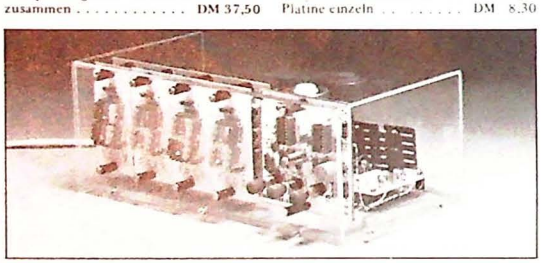
Netzteile 12/78
Rumpelfilter 3/79
Mischpult 5/79

MISCHPULT

Mischpult-Grundmodul, für alle vorgesehenen Varianten einsetzbar – jedoch ohne den universellen Vorverstärker, der getrennt bestellt werden kann. Sie zahlen die Anzahl der Grundmodule zusammen und dann die Zahl der Vorverstärker, welche auch für alle Möglichkeiten die Bauteile enthalten. Ein Mischpult mit n-Kanalen und 1000 Variationen aus zwei Elementen:
Mischmodul – Bauteile lt. PE 5/79 . . . . . DM 16,30
Platine . . . . . DM 9,95
Frontplatte schwarz o. silber DM 11,80
universeller Vorverstärker mit Bauteilen für alle Moglichkeiten und Platine . . . . . DM 8,90
Platine einzeln . . . . . DM 4,25

BALANCE-PANORAMA-REGLER

Bauteile mit Platine . . . . DM 22,50
Platine einzeln . . . . . DM 8,30



GOLIATH DIE SUPERUHR

Goliath-Display mit ausgewählten, gleichmäßig leichtenden LEDs, Fassungen für die ICs.

Bauteile mit roten LEDs DM 22,50
Bauteile mit gelben o. grunen DM 23,90
Platinen-Satz DM 11,00

Goliath-Netzteil
Bauteile m. Trafo DM 48,00
Platine GV-e DM 13,90

Wurfeln mit Goliath,
Bauteile DM 16,70
Platine UD-e DM 6,10

Goliath-Zeit-Steuereinheit, verbesserte Version, Bauteile DM 23,50
Platine UD-d DM 12,95
Goliath-Woche, Bauteile DM 11,90
Platine UD-e DM 11,50

Zusammenstellungen:
Netzteil, Zeiteinheit und vier Displays, Farbe nach Wahl, jeweils Bauteile und Platinen nicht 232,35 nur DM 199,90

***NEU**
Quarzzeitbasis zur optimalen Genauigkeit. Sämtliche Teile einschl. Platine . . . . . DM 27,50
Platine VD-f . . . . . DM 4,95
Sekundenanzeige, Zusammenstellungen mit sechs Displays und Quarzzeitbasis a. Anfrage. Gehäuse in Vorbereitung

DM-Modul auf dem Stand der Technik

Digital-Meter in wesentlich verbesserter Ausführung.

Bauteile DM 95,00
Platine DM-q DM 18,35
Frontplatte DM-Modul DM 19,50
Komplettpreis nur DM 129,00

Bauteile DC-Vorsatz DM 12,90
Platine DM-b DM 7,85
Frontplatte DC-Volt DM 9,15

Bauteile Ohm-Vorsatz DM 19,90
Platine DM-c DM 7,85
Frontplatte Ohm DM 10,70

Bauteile Sinusgenerator in Modul-Technik DM 27,50
Platine SG-a DM 14,10
Frontplatte Sinus DM 17,30
Komplettpreis nur DM 54,00

Bauteile Rechteckformer DM 16,90
Platine SW-a DM 7,80
Frontplatte Rechteck DM 9,15
Komplettpreis nur DM 33,85

Zur Versorgung der Module in der PE-Mess-Modulserie werden ± 15 V benotigt. Der zugehorige Trafo ist mit 2 × 18 V, je 2A so ausgelegt, daß neben der Versorgung der Module zusatzlich ein regelbares Doppelnetzgerat mit je 0...20 Volt, 1A gespeist werden kann.
Versorgung ± 15 Volt, Bauteile einschließlich Trafo . . . . . DM 68,50
Platine GV-f . . . . . DM 13,70
Doppel-Netzgerät 2 x 0...20 V, Bauteile ohne Trafo (welcher mit obigem Versorgungsteil geliefert wird). DM 48,50
Platine GV-g . . . . . DM 15,90
Frontplatte . . . . . DM 17,10

MODULGEHÄUSE

aus Al-Profilen zur Aufnahme der auf die Frontplatten montierten Module – mit Ruckwand.

PE-GSA 30 (30 cm breit) DM 49,00
PE-GSA 50 (50 cm breit) DM 64,50
50 Gleitmuttern i. Kunstoff DM 5,90
50 Kreuzschlitzschrauben DM 2,95
2 m Profilgummi DM 3,80

✸DISCO – TIME✸

LICHT-MISCHPULT

Die Licht-Super-Show in IHREM Party-Keller mit den tollen Effekten – zu einem uberraschend günstigen Preis!
Leistungskarte zur Ansteuerung von bis zu 6 Lampen – beliebig ausbaufahig!
Bauteile DM 64,50
Platine LP-a DM 27,40
Komplettpreis nur DM 88,90

Taktlicht-Steuereinheit

mit Eigenimpulsen (einstellbare Frequenz), externes Takten, Dimmerbetrieb – Bauteile
nur DM 22,80
Platine LP-d DM 23,90
++weitere Effekte folgen+++

Lichtpult-Zentraleinheit

Bauteile einschl.
IC-Fassungen . . . . . DM 19,90
Platine LP-b . . . . . DM 22,80

Licht-Mischpult

die drei oben genannten Platinen mit kompl. Bauteilen . . . . . DM 169,00
++ weitere Effekte folgen ++

Junior Netzteil NEU

mit AL-Frontplatte, Meßgerat f. Strom + Spannung, einschl. Trafo + Platine . . . . . DM 89,50
Platine GV-d . . . . . DM 14,70
Frontplatte . . . . . DM 11,00

SSQ komplett . . . . . DM 167,00
SSQ-Gehäuse . . . . . DM 44,00
SSQ-Platine . . . . . DM 13,10
30V / 1,5A Netzteil

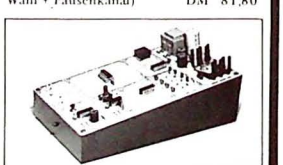
N-KANAL-LAUFLICHT

Bauteile mit Platine DM 17,95
ab 5 Stück Taster+Schalter+1k gratis
Beliebig viele Lampen lassen sich hiermit als Lauflicht schalten. Spater erweitern!

N-KANAL-LICHTORGEL

Bauteile DM 25,80
Platine hierzu LO-c DM 8,30
Kanalprint – bei Bestellung bitte die Frequenz angeben; 20Hz nicht lieferbar
Bauteile DM 13,50
Platine hierzu, LO-d DM 5,00
Pausenkanal
Bauteile DM 13,30
Platine LO-e DM 5,00

Zusammenstellungen:
ausbaufahige Superlicht-Orgel mit einem Kanal, Bauteile und Platinen aus obengenannter n-Kanal-Lichtorgel
1+1 (Basis + 1 Kanal n. Wahl) DM 48,50
3+1 (Basis + 3 Kanale, Frequenz Ihrer Wahl) DM 65,00
3+1 (Basis + 3 Kanale, Frequenz Ihrer Wahl + Pausenkanal) DM 81,80



Der T T L Trainer (PE)

Ideal zum Testen von IC's und zum Einarbeiten in die TTL-Technik!

Bauteilsortiment einschl. Trafo, IC-Fassungen, Lotnagel und Steckstifte sowie einige Kabelstücke
nur noch . . . . . DM 51,50
Platine TTL-Trainer . . . . . DM 29,00
Komplettbausatz mit Bauteilen, Gehäuse Teko P 74, Platine . . . . . DM 89,00

Populäre Elektronik

Jahrgang 4 — Heft 12

In dieser Ausgabe

Leitartikel
Spielwiese für Hobby-Elektroniker? 5

Marktnotizen
Sehr flache Printtrafos 8
Neue komplementäre Leistungstransistoren 8
Ein hoffnungsvoller Anfang 8
Ein dicker Katalog 8
Lineare Signale aus Licht 8
Widerstandsdraht 9

Spielereien
Hasenjagd 11

Weihnachts-Geschenktip
Elektronische Spiele 16

Wiedergabe-Technik
Die Kompaktbox 18

Buchtip
In der Werkstatt der Hirnverzwirner 20

Grundlagen
Das Relais 21

Der Glücksbringer
Lottogenerator „Lotti" 24

Zum Mitmachen
Das Weihnachts-Preisausschreiben 28

Digitaluhr
Goliath's Sekundenzeiger 30

Lichteffekte
Das P.E.-Licht-Mischpult: Amplitudenlicht 32

Verschiedenes
Auflösung Messe-Lotto 15
Jahres-Inhaltsverzeichnis 1979 37
Feedback 39
Vorschau 39
Hitparade 44
Inserentenverzeichnis 43

Titelfoto
Frank Griffin, München

Spielwiese für Hobby-Elektroniker?

Bis vor gar nicht langer Zeit war der Flipper eines der wenigen Spiele, die – wenn auch nicht elektronisch – so doch wenigstens elektromechanisch funktionierten. Mittlerweile hat sich das Angebot an elektronischem Spielzeug rasch vergrößert.

In nahezu jedem Kaufhaus bilden sich Menschentrauben um die blinkenden, klingelnden und schnatternden Spielereien. Nachdem in den USA 1977 einige wenige Spielzeughersteller ihre ersten elektronischen Spiele herausbrachten, weitete sich der Markt explosionsartig aus. Während der Umsatz in USA 1977 noch bei 21 Millionen Dollar lag, kletterte er 1978 auf 152 Millionen Dollar. Die Voraussagung für 1980 rechnen mit 500 Millionen Dollar und damit, daß die meisten Spiele elektronisch werden.

Auch bei uns wird sich die Spielwarenindustrie langsam umstellen müssen. Vorerst jedoch ist der deutsche Markt überschwemmt von Billigprodukten, die mit amerikanischer Finanzierung in Südostasien gefertigt werden. Video-Spiele, Schachcomputer und elektronische Knobelspiele sind wohl die beliebtesten Vertreter ihrer Art.

Doch bei dem ganzen Überangebot an fertig montierter elektronischer Vielfalt drängt sich eine Frage auf: Wo bleiben die Hobby-Elektroniker? Bausätze für elektronische Spiele sind kaum zu finden – einige Reste aus dem Programm weniger großer Firmen und ein paar einfachere Spiele zum Selbstbau, das ist alles. Die Begründung dafür liegt auf der Hand. Da in den Billiglohnländern Südostasiens in riesigen Stückzahlen produziert wird, kann kaum ein deutscher Hersteller damit konkurieren. Und wem nützt ein Bausatz, der im Endeffekt wesentlich teurer ist, als das fertige Gerät im Kaufhaus? Dazu kommt, daß der Aufbau der Schaltungen kein besonderes Aha-Erlebnis hervorrufen dürfte: Einen Baustein einlöten, Tasten an die Eingänge anschließen, Leuchtdioden, Lautsprecher oder ähnliches an die Ausgänge, fertig. Die Mikroelektronik sorgt dafür, daß für den Hobby-Elektroniker nicht allzuviel Elektronik übrigbleibt... Trotz alledem, ein paar elektronische Spielereien sollen in diesem Heft vorgestellt werden. Und wem Lottogenerator oder Hasenjagd zu wenig Mikroelektronik enthalten, der sei auf Seite 16 verwiesen und lasse sich zu Weihnachten mit einem Computer- oder Videospiel beglücken.

Ihr

Jörn Abatz

Impressum

Populäre Elektronik erscheint jeweils Mitte des Vormonats im M + P Zeitschriften Verlag GmbH & Co, Steindamm 63, 2000 Hamburg 1
Telefon 040/24 15 51 56

CHEFREDAKTION
Manfred H. Kalsbach
REDAKTION
Jan Palmen
MITARBEITER
Jörn Abatz, Wolfgang Back
Jens Hahlbrock, Rolf Hansemann
Friedrich Scheel, Hilaneh von Kories (Bildredaktion), Sabine Spies (Redaktionsassistenz)
VERLAGSLEITUNG
Claus Grötzschel

ANZEIGENLEITUNG
Werner Pannes
ANZEIGENVERWALTUNG
M + P Zeitschriften Verlag
Steindamm 63
2000 Hamburg 1
Telefon 040/ 24 15 51-56
Telex MEPS 21 38 63
Zur Zeit ist die Anzeigenpreisliste Nr. 5 gültig

DRUCK
Locher KG, 5000 Köln 30
REPRODUKTION
Alpha Color GmbH Hamburg
VERTRIEB
IPV Inland Presse-Vertrieb GmbH
Wendenstraße 27-29
2000 Hamburg 1, Telefon 040/ 24 861, Telex 2162401

LAYOUT
Susanne Grocholl, Sabine Schwabroh, Irm Wundenberg

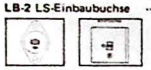
ABONNEMENT
Inl. 12 Ausgaben DM 29,80 inkl. Bezugsgebühren, Ausl. DM 34,80. Best. beim Verlag. Kündigung spätestens 8 Wochen vor Ablauf des Abos.

© by
POPULÄRE ELEKTRONIK
GERICHTSSTAND
Hamburg

AUSLANDSVERTRETUNGEN
Österreich: Messner Ges. mbH, Liebhartsgasse 1, A-1160 Wien, Telefon 0222/92 54 88, 95 12 65
Schweiz: SMS-Elektronik, Köllikerstr. 121, CH-5014 Gretzenbach, Telefon 064/ 41 23 61

Alle in POPULÄRE ELEKTRONIK veröffentlichten Beiträge stehen unter Urheberrechtsschutz. Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein. Alle Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen können geschützt sein, deshalb werden sie ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Geräte kann keine Haftung übernommen werden. Rücksendung erfolgt nur, wenn Porto beigefügt ist. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sendeeinrichtungen aller Art sind zu beachten. Der Herausgeber haftet nicht für die Richtigkeit der beschriebenen Schaltungen und die Brauchbarkeit der beschriebenen Bauelemente, Schaltungen und Geräte.

SONDERAKTION!

	Stückpreis ab 1	10	100
LS-70 LS-Stecker mit Zugentlastung, Lötanschluß	–,35	–,27	–,23
LK-70 LS-Kupplung mit Zugentlastung, Lötanschluß	–,30	–,25	–,21
LB-2 LS-Einbaubuchse	–,25	–,20	–,15
			
LB-3H LS-Einbaubuchse für Printmontage mit Schalter (Öffner)	–,35	–,30	–,25
Mas 30 Diodenstecker 3-polig mit Abschirmung, 180°	–,45	–,40	–,35
Mas 50S Diodenstecker 5-polig mit Abschirmung, 180°	–,50	–,45	–,40
Mak 30 Diodenkupplung 3-polig mit Abschirmung, 180°	–,60	–,53	–,47
Mak 50S Diodenkupplung 5-polig mit Abschirmung, 180°	–,65	–,57	–,51
Mab 5S Dioden-Einbaubuchse 5-polig, abgeschirmt	–,40	–,33	–,27
Mas 50W Würfelstecker, abgeschirmt	–,60	–,53	–,47
Mak 50W Würfelkupplung, abgeschirmt	–,65	–,57	–,51

Preise zzgl. MwSt.

Lutherstraße 21 · 7272 Altensteig 5
Telefon 07453 · 75 43

heka electronic

A. GÖDDERZ

ROSENWEG
5461 WINDHAGEN

Preissenkungen bei Halbleitern

BC107AB 108ABC 109BC	je	0,30
BC140/141/160/161-10	je	0,65
BC177A 177B	je	0,35
BC237B 238ABC 239BC	je	0,20
BD175 176 179 235 236	je	0,80
BD433 434 435 437 438	je	0,80
LED3/5rt 0,25 LED3/5ge/gn	je	0,28
7400 01 02 10 20 30 54	je	0,45
7403 04 05 06 08 09 12	je	0,50
7411 21 26 38	je	0,55
7416 17 27 73 74 76	je	0,60
7413 28 32 37 72	je	0,65
7446 47 95 96 145 175	je	1,45
SD41P 3,60 7090IL		0,85
SD42P 3,90 7230IL		1,15
TBA120S 1,40 7410IP		0,75
UAA170 5,60 TBA800		1,55
UAA180 5,60 TBA810S		1,85
LM309K 2,80 TBA820		1,60
LM317K 9,20 TAA861A		1,40
LM324N 1,30 MC1310P		2,70
NE555V 0,70 CA3046		2,40
LM566CN 1,45 CA3086		1,45
7805/06/08/12/15/18/24 je		1,80
7905/06/08/12/15/18/24 je		1,80
CM4001 0,55 CM4016		0,90
CM4002 0,55 CM4018		2,10
CM4006 1,95 CM4023		0,55
CM4007 0,55 CM4028		2,10
CM4008 1,95 CM4034		4,50
CM4010 0,85 CM4040		2,10
CM4011 0,55 CM4050		0,90
CM4013 0,80 CM4060		2,50
1N4148 0,06 100St.		5,00
B40C1000 1,00 B40C3200		1,85
B80C3200 1,85 B80C5000		2,30
Zenerdiode 8,2V 0,4W		0,20
Quarz 4,1943o4MHz HC18U		3,15
Si-Halter Einbau		1,00
Widerstände 1/4W E12		0,05
100Keramik-Kondensatoren		5,00
Sicherungen 5x20 träge		0,25
Pihr-Trimmer RM10x15		0,40

PC-Prints ab 11/79
Weiterhin Bausätze
CB-Geräte auf Anfrage

Preisliste kostenlos.
Lieferung per NN solange Vorrat

Elektronik-Center Wetzlar

M. Trommer

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

Weihnachts-Sonderangebot

100 Stck. Widerstände
gut sortiert, 1. Wahl. Beutel DM 3,–

Elkos

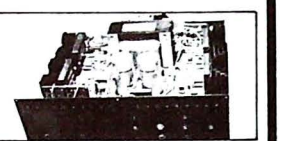
220 mf.	40 Volt	5 Stck. 4,50 DM
1000 mf.	40 Volt	5 Stck. 5,00 DM
100 mf.	100 Volt	5 Stck. 4,50 DM
25 mf.	100 Volt	5 Stck. 3,50 DM
220 mf.	100 Volt	5 Stck. 4,50 DM
470 mf.	100 Volt	5 Stck. 4,50 DM
100 mf.	35 Volt	5 Stck. 3,50 DM

Keramik Scheiben Kondensatoren
10 Stck. 3,3 nf 1,50 DM
10 Stck. 1,2 nf 1,50 DM
10 Stck. 47 pf 1,20 DM
10 Stck. 470pf 1,20 DM
10 Stck. 680pf 1,20 DM

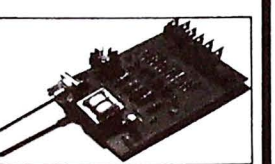
Zehner Dioden
4,7-42 Volt 400 mW. Stck. 0,35 DM
Dioden 1N4007 Stck. 0,35 DM

Transistoren
BD 241/42 Paar 3,50 DM
2N4347 2 Stck. 3,50 DM
AD 161/62 Paar 2,80 DM
10 Stck. BC 237.547.548. 2,80 DM
HiFi Endstufe Darlington
35 Watt sinus
Klirrfaktor 0,1%
Ferquenzgang 50 kHz.
Stromversorgung +45 Volt 2 Amp.
DM 35,–

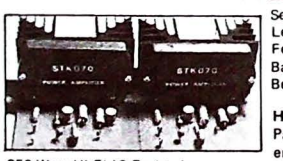
70 Watt I
70 Watt Hi Fi IC Endstufe.
70 Watt sinus.
90 Watt musik.
Frequenzgang 10 Hz.-100 KHz.
Klirrfaktor 0,1 %
Stromversorgung ± 42 Volt,
2,5 Amp.
Fertig Baustein DM 120,–
Bausatz DM 95,–
Bestell-Nr. 3525



16-Kanal Lauflicht mit 8 Programmen a Kanal 70 Watt



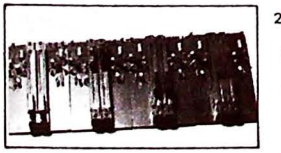
Sechskanal Lichtorgel.
Leistung 6x500 Watt
Fertig Baustein DM 42,50
Bausatz DM 35,80
Bestell-Nr. 3510



250 Watt Hi Fi IC Endstufe.
250 Watt sinus.
300 Watt musik.
Frequenzgang 20 Hz.-20 KHz.
Klirrfaktor 0,1 %
Stromversorgung. ± 42 Volt.,
3,5 Amp.
Fertig Baustein. DM 195,–
Bausatz. DM 170,–
Bestell-Nr. 3535

HiFi Kompakt-Verstärker
Paket-Preis.
enthält:
- 2 Stck. HiFi Ic Endstufe a. 250 Watt sinus
- 1 Stck. Netzteil m. Trafo
- 1 Stck. Stereo Klangregler 18 dB
- 1 Stck. Sensor Eingangsschalter Phono, Band, Mikro, Tuner
- 1 Stck. Netzteil Stabil. 9 Volt 250 mA
- 1 Stck. Stereo RIAA. Entzerrer
- 1 Stck. Frontplatte m. 8 Stck. Sensor Tasten
- 24 Stck. Leds m. Fassung, u. 4 Stck. Drehknöpfe
- 2 Stck. VU Meter Platinen m. 4 Stck. 1Cs. U 257B 267 B
- 1 Stck. Motge Platte Alu abgewinkelt
- 1 Stck. Stereo Verzögerungsschalter ca. 3 Sek.
- 4 Stck. Eingangs-Buchsen
- 2 Stck. Lautsprecher-Buchsen
- 1 Stck. Abdeckhaube

Paket Preis 895,– DM



Stereo Mischpult Modul
verwendbar bis zu acht Modulen.
Fertig Modul DM 22,50
Bausatz Modul DM 17,50
Bestell-Nr. 3575

Elektronik-Center Wetzlar · M. Trommer

elektronische Bauteile · Halbleiter Meßgerät · CB-Funk · Leergehäuse · Bausätze · Obertorstr. 7 · Tel. 06441/46430 · 6330 Wetzlar

Ein tolles Angebot!

P.E. plus Sammelordner! Sie sparen über 25%!

Jetzt gibt es die Möglichkeit, so günstig wie noch nie P.E.-Abonnent zu werden. Denn Sie können über 25% dabei sparen! Und das Heft wird Ihnen dann vom Postboten ins Haus gebracht; immer etwas früher als am Kiosk.

Rechnen Sie doch mal nach: 12 mal P.E. am Kiosk kosten DM 36,–. Der neue praktische Sammelordner im größeren Format für einen ganzen Jahrgang kostet DM 11,80. Macht zusammen DM 47,80.
Wenn Sie jetzt abonnieren, erhalten Sie P.E. und Sammelordner für zusammen nur DM 38,– – = über 20% Ersparnis.
Sie können aber auch die Zeitschrift ohne Sammelordner zu DM 29,80 abonnieren – = über 17% Ersparnis, oder Sie abonnieren P.E. plus Sammelordner plus 1 Heft nach freier Wahl zu DM 38,– – = über 25% Ersparnis.
Wichtig:
Dieses Angebot gilt nur für Neuabonnenten. Wer bisher schon P.E.-Abonnent ist, soll vom P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis profitieren können: Der parktische Sammelordner kostet dann nur DM 9,80!

Das sind die Vorzüge eines P.E.-Abonnements

- Über 17% Preisersparnis gegenüber dem Preis am Kiosk.
- Vom Postboten ins Haus gebracht, immer etwas früher als am Kiosk.
- Kein Gerichtsvollzieher, wenn man mal die Kündigung vergessen hat und P.E. nicht weiter haben will
- Sammelordner und Buchbestellung zum P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis.

☐ Ja, ich möchte über 25% sparen und abonniere P.E. plus Sammelordner plus Heft Nr.___

☐ Ich möchte P.E. plus Sammelordner abonnieren und über 20% sparen.

☐ Ich möchte nur P.E. ab sofort abonnieren und über 17% sparen.

☐ Ich bin P.E.-Abonnent und möchte den Sammelordner zum P.E.-Abonnenten-Vorzugspreis von DM 9,80 incl. Porto und Verpackung bestellen.

☐ Ich zahle auf Postscheck-Konto 291626-509 Köln M+P Zeitschriften Verlag GmbH & Co.

☐ Ich zahle per Scheck

Name, Vorname ..... Unterschrift .....

Ort ..... Straße .....

Markenhalbleiter + Quarze

2 SA		2SC		2 SD	
628	-,33	871	-,96	359	1,47
695	-,68	900	-,41	360	1,47
697	-,70	922	-,51	2 SK	
725	-,72	945	-,40	19	-,97
733	-,44	998	8,41	30	1,07
		1011	17,68	33	-,92
2 SB		1013	1,16	34	-,85
523	1,59	1014	-,92	49	1,07
526	1,59	1017	1,91		
528	1,59	1018	1,63	3 SK 40	1,83
529	1,59	1096	1,19		
542	-,45	1177	22,57	BA	
		1209	-,54	301	1,26
2 SC		1210	-,54	511A	4,61
372	-,40	1211	-,57	521	4,24
380	-,40	1239	3,38		
394	-,50	1243	1,37	TA	
495	-,88	1306	2,16	7200P	5,04
496	1,30	1307	3,79	7201P	5,03
517	6,28	1312	-,37	7202P	5,54
620	-,59	1674	-,52	7203P	5,54
710	-,43	1675	-,40	7204P	3,90
711	-,33	1678	2,43	7205P	4,01
712	-,40	1909	4,14	7222P	4,80
730	6,98	1945	7,88	7310P	2,96
735	-,51	1947	12,23	uPC	
738	-,54	1957	1,07	554	2,54
741	4,61	1964	2,89	555	1,15
756	3,19	1969	7,45	566	1,04
763	-,57	2028	1,28	571	6,22
774	2,97	2029	2,95	573	3,81
776	2,07	2086	-,70	575	4,46
778	6,80	2166	2,29	576	4,03
781	2,97			577	1,50
784	-,50	2 SD		1025	4,97
785	-,50	355	-,70	1026	2,53
839	-,41	358	1,47	1030	3,81
uPC					
1032	1,50	1152	3,81	1156	3,27

QUARZE

CB-Quarze Kanal 1 - 80 Sender 1,30
CB-Quarze Kanal 1 - 80 Empfänger 1,30
CB-Quarze Doppelsuper Kanal 1 - 44
Stück 1,30
Mischquarze über 290 Werte
10.000 MHz - 39,570 MHz stück 3,10

2m-Quarze
Frequenzaufbereitung:
qt = TX : 12 TX = 40pF
qr = (-10,7MHz) : 3 RX = 23pF
R 0 145.000 145.600
bis
R 9 145.225 145.825
Direktkanäle
S 10 145.250 145.850
S 11 145.275 145.875
bis
S 23 145.575 146.175
Stück 3,22

Fernsteuer-Quarze

40.665	40.210	20.3325
40.675	40.220	20.3375
40.685	40.230	20.3425
40.695	40.240	20.3475

Stück 5,37

Gehäuse für alle Quarze: HC - 25 U
Hersteller: Koyo
Außerdem führen wir das gesamte TEKO-Gehäuse-Programm. Liste anfordern!

Nettopreis einschließlich 13 % Mehrwertsteuer. Versand per NN ab DM 10,—. Gesamtpreisliste kostenlos! Versandspesen 3,80 DM oder 2,50 DM bei Vorkasse/Scheck.

HANSA ELECTRONIC
Postfach 3161, 290 Wilhelmshaven
Telefon (04421) 501 532
Achtung Preissenkung!!

Elektronische Orgeln zum Selbstbau

Versand aller Bauteile, Bausätze und Bauanleitungen. Spitzenqualität bei günstigen Preisen. Neue Spitzenorgel TOP-SOUNDS DS für superleichten Selbstbau (121 Register- und Effektschalter!) Bitte fordern Sie unsere kostenlosen, über 200seitigen Farbprospekte!

Dr. Böhm

Elektronische Orgeln und Bausätze
Postfach 2109/PE, D 4950 Minden

TEKO Kleingehäuse

Neues, wesentlich erweitertes Programm!

Für elektrische oder elektronische Bausteine/Geräte aller Art. Insgesamt 14 Serien aus ABS-Kunststoff, Alu oder Eisenblech. In bewährter Größenstufung. Verlangen Sie bitte den neuesten Katalog!

ERWIN SCHEICHER, Nachf. BOEHM KG.
Brünnsteinstr. 12, D 8013 Gronsdorf, Telefon (089) 4 30 20 66/67, Telex 05/23151

Generalvertretung für Österreich: Dahms-Elektronik, Viktor-Franz-Str. 9, A-8020 Graz, Tel. (0316) 6 40 31

BAUSÄTZE mit Platinen und ausführlicher Anleitung

FÜR AUTO UND CB

KFZ-LED-VOLTMETER

6 LED zeigen ständig die Batteriespannung im wichtigen Bereich zwischen 9 und 14 V exakt an. Auch kleinste Spannungsänderungen beim Einschalten von Verbrauchern können genau beobachtet werden.

nur 19,80 DM

Spezielles Minigehäuse mit beschrifteter Alufront dazu ..... 8,80 DM

EISWARNER

Ein raffinierter Bausatz. Zeigt über 3 LED die Lufttemperatur in Bodennähe an: WARM - ACHTUNG - FROST. Außerdem ertönt bei Erreichen der +1°-Grenze ein 5-sec. Warnton. Bausatz mit Lautsprecher **23,50 DM**

UNIVERSALZÄHLER

5-stellig, ein Gerät mit phantastischen Möglichkeiten, mit roter 8 mm 7-Segmentanzeige **66,- DM**

5 V Netzteil hierfür, stabilisiert, 2 Amp. auch f. and. Baugruppen, mit Trafo ..... 32.50 DM

Erweiterung zum Audio-Frequenzzähler mit Netzzeitbasis u. Verst. 5 mV eff. 18.50 DM

7 W IC-VERSTÄRKER 30-20000 Hz ... 14.80 DM
20 W ENDSTUFE, Versorgung 30 V ... 18.50 DM
NETZGERÄT, stab. regelbar, kurzschlußfest
0-30 V, 2,5 Amp., ohne Trafo ..... 28.- DM

TRAFOs prim. 220 V

sek.		
9V - 0,5A	7,50 DM	
12V - 0,4A	7,50 DM	
2x12V - 2x0,4A	9,50 DM	
2x12V - 2x1,0A	13,50 DM	
2x12V - 2x1,7A	15,80 DM	
6-8-10-12V - 4,0A	18,50 DM	
2x16V - 2x2,3A	22,80 DM	

KUPFERKASCH. EPOXYD 100x160 mm 2.-
dto. fotopositiv 2.70
ENTWICKLER 4x1 l dafür 1.-
EISEN III CHLORID für 1 l Ätzl. 1.20

2N1613	1.50
2N3055	1.50
LM723	1.25
LM741	-.80
LM3900	1.85
UAA180	5.80
LED rot	-.27

ALLES FÜR DEN HOBBY-ELEKTRONIKER ZU
NACHNAHMEVERSAND GÜNSTIGSTEN PREISEN

QUINTE-ELEKTRONIK
Postfach 1206
7272 Altensteig-1
TEL. (07453) 7453

kostenlose LISTE 79 II anfordern

...ausfüllen...frankieren...ab geht die Post...

Populäre Elektronik

Bestellkarten*

...schnell...problemlos...

*am Heftanfang und Heftende

RK Show Effekts

Projektor	ab DM	350,00
Laser	ab DM	2.400,00
Seifenblasenmaschine mit Lauge	DM	250,00
Bühnenblitz kompl.	DM	350,00
Diskothekenanlage	ab DM	1.095,00
Nebelmaschine	DM	490,00

und 500 Artikel mehr für Diskotheken u. Gruppen

Katalog anfordern, DM 2,00 Briefmarken beilegen

Fa. R. Kluge Abt. R.K. Show Effects
Viehtrift 4 Postfach 326 3508 Melsungen/Fulda

Super-Transfer-Technik für Printplatten

Gedr. Schaltungen aus Zeitsch. usw. werden **exakt** u. **schnell** auf eine Folie übertragen. Benötigt Material

Transreflex-Film, DIN A4 2 St 5,95 10 St 24,80
Transreflex-Film, DIN A3 1 St 5,95 5 St 24,80
Entwickler für 1 Liter 3,— **Fixierung** für 1 Liter -,40
Halogen-Kopierstrahler, 500 W, Sockel E/27 12,80

isel-Belichtungsgerät 79,80

bestehend aus hochklappbarem Kontaktrahmen mit Schaumstoffzwischenlage, 1000-W-Halogenkopierlampe u. Zeitschalter zur Belichtung von Filmen u. fotobeschichtetem Material bis max. 300 x 400 mm

isel-Folien, Filme und Chemikalien

Montagefolie klar 0.18 mm A4 St -,75 10 St 4,95
isel-Lichtpausfilm, DIN A4 2 St 3,80 10 St 14,80
isel-Umkehrfilm, DIN A4 2 St 5,95 10 St 24,80
Eisen-III-Chlorid, zum Ätzen ½ kg 1,50 1 kg 2,50
isel-Ätzsulfat, zum Ätzen ½ kg 2,50 1 kg 4,50
isel-Lötlack, 500 ml 4,95 1000 ml 8,90
Positiv-Entwickler Alznatron 10 g -,30 1,3 kg 4,95
Chem. Zinn, stromlos 500 ml 6,95 1000 ml 11,80
Chem. Silber, stromlos 250 ml 7,50 500 ml 13,50

Aluminium-Bleche und Alu-Profile

Alu	1,5 mm	250x250	2,40	dto eloxiert	4,20
Alu	1,5 mm	250x500	4,80	dto eloxiert	8,40
Alu	1,5 mm	500x500	9,50	dto eloxiert	16.—
Alu schw. elox	1,5	250x250	4,80	dto fotob.	7,50
Alu schw. elox	1,5	250x500	9,60	dto fotob.	14,50
Alu schw. elox	1,5	500x500	19.—	dto fotob.	28,50

Profile aus Alu, Schenkellänge 16 mm, für Gehäuse aus Tafeln v. 1-5 mm. Einschubbreite für 1,5 mm Spannbreite für übrige Stärken

Alu-Klemmbefestigung 10 St -,90 100 St 7,50
Flachschraube M 5x15 10 St -,75 100 St 4,95
isel-Profile, natur eloxiert, Länge 1 m St 4,95
isel-Profile, schwarz elox., Länge 1 m St 5,95
ab 10 St. 10 % ab 100 St. 20 % Rabatt

isel-Alu-Kühlrippenprofile schwarz eloxiert

IP 1-50 mm lang	1,75
IP 3-100 mm lang	3,20
IP 5-500 mm l	14,90
IP 6-1000 mm l	29,—

---

isel-Basismaterial f. gedr. Schaltungen, 1,5 mm stark, 0,035 mm Cu-Aufl. u. fotopositiv- bzw. fotonegativ-beschichtet mit Schutzfolie

Pertinax, 1seit. normal - od. schwarz f. Bilder usw.				
Pertinax,	75x100	-,43	dto fotobesch	-,65
Pertinax,	100x160	-,85	dto fotobesch	1,30
Pertinax,	200x300	3.—	dto fotobesch	4,95
Pertinax,	500x1000	24.—	dto fotobesch	40.—
Epoxyd, 1seitig Andere Abmessungen auf Anfrage				
Epoxyd,	75x100	-,75	dto fotobesch	1,25
Epoxyd,	100x160	1,60	dto fotobesch	2,50
Epoxyd,	160x233	3,75	dto fotobesch	5,95
Epoxyd,	200x300	6.—	dto fotobesch	9,75
Epoxyd,	500x500	24.—	dto fotobesch	38,90
Epoxyd,	500x1000	48.—	dto fotobesch	75.—
Epoxyd, 2seitig Andere Abmessungen auf Anfrage				
Epoxyd,	75x100	-,80	dto fotobesch	1,35
Epoxyd,	100x160	1,65	dto fotobesch	2,75
Epoxyd,	160x233	3,90	dto fotobesch	6,50
Epoxyd,	200x300	6,30	dto fotobesch	10,40
Epoxyd,	500x500	25.—	dto fotobesch	42.—
Epoxyd,	500x1000	50.—	dto fotobesch	80.—

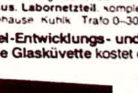
ab 10 St. 10 %, ab 20 St. 20 %, ab 50 St. 30 % Rab.

Neu: isel-Bohr- u. Sägegerät 298,—
isel-Bohr- u. Sägemasch. mit Ständer 99,80

Maschine mit 3fach gelagertem Bohrfutter 0-6 mm. Motor 6-12 V max. 9 A und max. 15000 U/min. Präzisionsführungen in X/Y-Richtung, 8fach gelagerte Schwenkvorrichtung z. Sägen für Sägeblatt 30 mm Ø. Tischgröße 420x450 mm. Arbeitsfläche 350x350 mm

Baus. Netzteil auf Eurokarte. 2A 29,—
stufenlos regelbar 3-30 V mit Kühlk. 4A 39,—
Baus. Laboratorium komplett mit Gehäuse, Kühlk., Trafo 0-30 V 10A 198,—

isel-Entwicklungs- und Ätzanlage 79,80
Die Glasküvette kostet einzeln 24,80

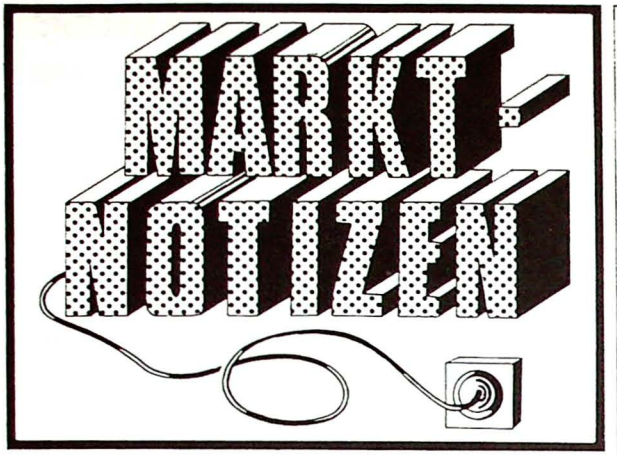


Best. aus Bodenplatte mit Glasküvette, Pumpe zur Luftein-blasung, nebst Luftverteilrohr, sowie Zubehör. Für Formate bis max. 390x350 mm

---

isert-electronic

6419 Eiterfeld 1 · Bahnhofstr. 33 · Tel. (06672) 1302/1221
Alle Preise plus MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste DM 1,50



Sehr flache Print-Trafos

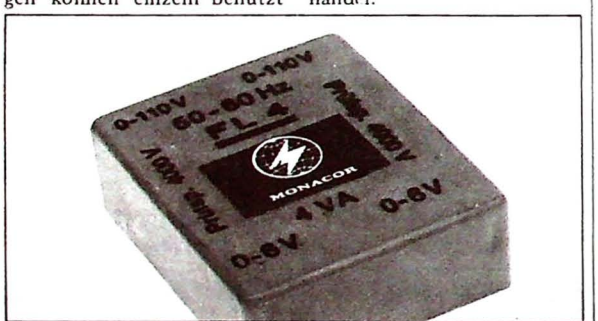
Die neuen Flachtrafos von Monacor haben je zwei Primär- und Sekundärwicklungen. Fast „zwei in einem" also, nur kann man leider nicht zwei Trafos auf einem gemeinsamen Kern betreiben. Trotzdem ist es ganz zweckmäßig, was da angeboten wird:

Die beiden Wicklungen der Primärseite werden einfach in Reihe geschaltet, wenn der übliche 220 V-Betrieb stattfinden soll, für 110 V-Netze ist Parallelschaltung vorzunehmen.

Die beiden Sekundärwicklungen können einzeln benutzt oder in Reihe geschaltet werden, da sie galvanisch getrennt sind. Die Trafos werden mit folgenden Sekundärspannungen gefertigt: 2 x 5 V, 2 x 6 V, 2 x 9 V, 2 x 12 V, 2 x 15 V, 2 x 18 V und 2 x 24 V.

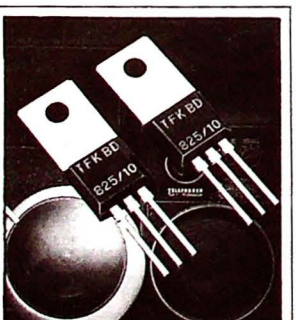
Es stehen folgende fünf Leistungsstufen zur Verfügung: 4, 6, 14, 18 und 28 VA. Die beiden kleinsten Ausführungen von 4 bzw. 6 VA haben eine Grundfläche von 53 x 44 mm, bei einer Höhe von 19 bzw 22 mm (ohne Print-Lötstifte).

Lieferung nur über den Fachhandel.



Neue komplementäre Leistungstransistoren

AEG-Telefunken liefert jetzt neue Leistungstransistoren, die NPN-Typen BD 825, BD 827 und BD 829 sowie die Komplementär - Transistoren BD 826, BD 828 und BD 830 für die allgemeine NF-Anwendung. Die Verlustleistung beträgt generell 8 W, die Sperrspannung 45 V, 60 V bzw. 80 V. Gehäuse TO-202.



Ein hoffnungsvoller Anfang

war die erste Ausstellung für die Hobby-Elektronik im süddeutschen Raum, die Eltro-Hobby Anfang Oktober in Stuttgart. Der offizielle Schlußbericht spricht von 151 Firmen aus 10 Ländern, die ihr Angebot präsentierten.

Mit über 25.000 Besuchern aus 21 Ländern wurden die Erwartungen der Veranstalter erfüllt.

Der nächste Termin wurde bereits festgelegt: Die Eltro-Hobby '80 findet vom 10. bis 14. September 1980 an gleicher Stelle statt.

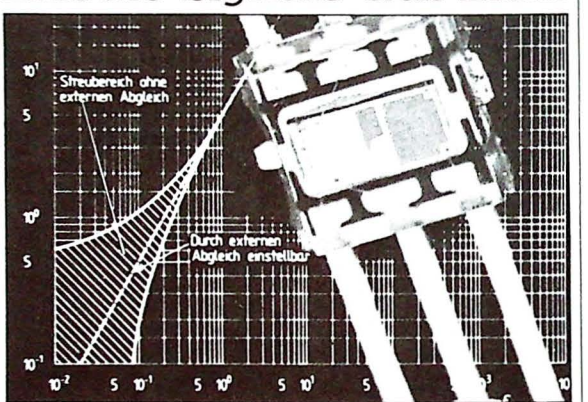
Ein dicker Katalog

über aktive und passive elektronische Bauelemente ist der „Gesamt-Katalog 1979/1980" von Dahms, der kürzlich herausgegeben wurde. Auf den ca. 680 Seiten dieses Wälzers stehen nicht nur die Angebote, darunter das bekanntermaßen umfangreiche Halbleiter- und IC-Programm dieser Versandadresse, sondern auch allgemeine Informationen zur Elektronik, wie Pin-Belegungen von ICs usw.

Schutzgebühr DM 9,50 + Porto und Nachnahmegebühr.

Dahms-Elektronik GmbH, Postfach 1120, Bgm. Neff-Str. 19, 6806 Viernheim, Tel. 06204/3033, Telex 0465 402.

Lineare Signale aus Licht



In einem transparenten Miniaturgehäuse mit sechs Anschlüssen hat Siemens eine Fotodiode und einen Verstärker integriert. Die Schaltung TFA 1001 W arbeitet mit konstanter Empfindlichkeit (5 µA/lux) über einen weiten Bereich. Zwischen 0,05 lux und 5000 lux steigt der Arbeitsstrom linear von 0,25 µA auf 25 mA (typische Werte). Die Ausgangssignale sind also zur Beleuchtungsstärke direkt proportional. Das vereinfacht zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, vor allem für die Steuerung von Blende und Belichtung in Kameras.

Der Baustein ist für 2,5...15V Betriebsspannung ausgelegt. Aber auch 1,2...1,5V reichen aus, wenn ein anderer Anschlußpin belegt wird. Zusammen mit einem Komparator läßt sich ein Schwellwertschalter einfach verwirklichen, wie er in Kameras zur Blendenumschaltung oder zur Anzeige der Beleuchtungsstärke benötigt wird. Die Schaltung ist von der Batteriespannung weitgehend unabhängig, weil der TFA 1001 W intern eine stabilisierte Speise-Spannung von (1,35 V) aufweist, die auch als Referenz zur Verfügung steht.

Ebenfalls läßt sich der TFA 1001 W zur Verschlußsteuerung von Kameras oder zur Belichtungszeitsteuerung von Vergrößerungsgeräten verwenden. Ein Kondensator definiert den Zusammenhang zwischen Zeit und Belichtungsstärken. Mit einem Potentiometer kann der Arbeitsbereich zu kleineren Beleuchtungsstärken ausgedehnt werden.

Siemens, Zentralstelle für Information, Postfach 103, 8000 München 1.

Widerstandsdraht

In Entwicklungslabors der Industrie gehört ein kleiner Vorrat verschiedener Widerstandsdrähte zur Standard-Ausstattung. Solche Drähte dienen zur Herstellung spezieller „technischer" Widerstände, wenn es auf Abmessungen, Formen oder Werte ankommt, die fertig nicht zu haben sind. Vielfach werden auch Eich- oder Shuntwiderstände selbst gefertigt.

Der Hobbyelektroniker, der nicht gerade oft Widerstandsdraht braucht, ist aber im Ernstfall in ziemlicher Verlegenheit, weil das Material nur schwer und in zu großen Mengen zu beschaffen ist.

Monacor bietet jetzt 50 Gramm-Rollen in verschiedenen Widerstands-Kategorien an (Lieferung über den Fachhandel). Hier die wichtigsten Eigenschaften:

Widerstandsdraht wird in „Ohm pro Meter"-Kategorien eingeteilt. Dicker Draht hat niedrige Werte, dünner Widerstandsdraht ist hochohmiger.

Guter Widerstandsdraht ist beständig in seinem spezifischen Widerstand und ändert sich bei Dauerbelastung oder aussetzender Belastung im Laufe der Zeit nicht. Der Einfluß der Temperatur bzw. der Eigenerwärmung auf den Widerstandswert ist praktisch unbedeutend (max 0,8 % bei 100 Grad Temperaturerhöhung).

Der Draht ist in folgenden Ohm/m-Werten lieferbar, in Klammern ist die zulässige Stromstärke (in Ampere) für eine Drahttemperatur von 100 Grad angegeben:

62,4 (0,237); 15,6 (0,56); 6,93 (0,94); 3,90 (1,34); 1,73 (2,21); 0,975 (3,19); 0,624 (4,22); 0,433 (5,3).

KEF

IST NICHT BILLIG

WEIL SICH QUALITÄT NICHT BILLIG HERSTELLEN LÄSST.

Der KEF-Tieftöner B 139 kostet fast DM 150,—, jedoch produziert er so gut wie keine Partialschwingungen, weil er im Gegensatz zu konventionellen Tieftönern eine gerade Flächenmembran hat. Er arbeitet nahezu phasenlinear, denn die Membranfläche bildet eine Ebene mit der Schallwand.

Resultat: extrem saubere, trockene Tieftonwiedergabe.

Gibt es bessere Gründe, Billig-Produkte anderen Herstellern zu überlassen?

KEF B 139 · 100 Watt
20-500 Hz · 8 Ohm

Arlt Radio Elektronik, Karl-Marx-Str. 27, 1000 Berlin 44
Arlt Radio Elektronik, Kaiser Friedrich Str. 18, 1000 Berlin 10
L & S Schauland GmbH, Nedderfeld 98, 2000 Hamburg 54
Balu Electronic, Burchardplatz 1, 2000 Hamburg 1
Startronic, Eppendorfer Weg 244, 2000 Hamburg 20
Watermann Akustik, Brüderstr. 2, 3000 Hannover 1
Arlt Radio Elektronik GmbH, Am Wehrhahn 75, 4000 Düsseldorf 1
Supersound HiFi GmbH, Brüderweg 9, 4600 Dortmund
Schäfer & Kalcher, Kocherell Str., 5100 Aachen
Witte u. v. d. Heyden, Hirschgraben 7-11, 5100 Aachen
Arlt Elekt. Bauteile, Münchner Str. 4-6, 6000 Frankfurt am Main
Stereophil, Deutschherrenufer 30, 6000 Frankfurt am Main
Blacksmith, Mozartstr. 34, 6750 Kaiserslautern
Radio Draeger, Sophienstr. 21, 7000 Stuttgart
Radio Rim GmbH, Bayerstr. 25 am Hbf., 8000 München 2

SCOPE

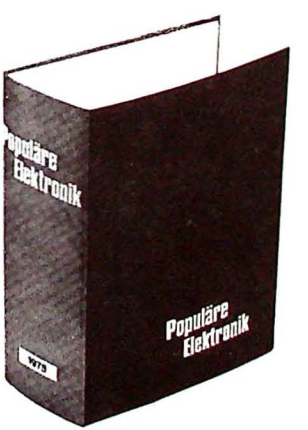
SCOPE ELECTRONICS
VERTRIEB GMBH & PARTNER KG
GENERALVERTRETUNGEN FÜR
BRD UND WESTBERLIN
2 HAMBURG 20
CURSCHMANNSTR 20
TEL 040 / 47 42 22
TX 02-11699 RuWEG

Wie wird aus Elektronik Musik?

Wir zeigen es Ihnen! Gratisprospekt oder großen Informationsset (mit LP von Klaus Wunderlich und 100 S. Farbkatalog) anfordern, bei Vorauszahlung Sonderpreis 10 DM.

WERSI Orgeln + Bausätze
Industriestr. 6 E · 5401 Halsenbach · Tel. 06747/7131

Ordnung ist das halbe Leben



In diesem stabilen und praktischen Ordner können Sie P.E. aufbewahren. Und zwar alle 12 Hefte eines Jahrganges. Der Ordner ist rot und hat das Format 22,5 cm (breit) x 29 cm (hoch). Für 11,80 inkl. Porto und Verpackung gehört er Ihnen. Sie brauchen nur den Coupon auszufüllen und diesen an den Verlag zu schicken.

Populäre Elektronik Abt. Sammelordner
2000 Hamburg 1 Steindamm 63

Ich bestelle.....Sammelordner
zu DM 11,80 p. Stück
Zahlung:

☐ mit Briefmarken anbei ☐ per Scheck
per Postscheck auf
Kto. 2916 26-509 Köln
M + P Zeitschriften Verlag

Name: _____
Anschrift: _____

Hobbyelektroniker!

Hier finden Sie, was Sie schon lange suchen: Bauteile in I-a-Industriequalität, günstige Preise und schnelle Lieferung:

BC 107 B	DM 0,29	Widerstände 1/4W,Reihe E 24,0,06/Stck.	
BC 237 B	DM 0,12	(1 ohm - 10 M Ohm)	
BC 547 B	DM 0,15	ab 10 Stck./Wert	DM 0,05
BC 549 C	DM 0,20	100 Stck./Wert	DM 2,90
2 N 3055 RCA	DM 1,40	LM 309 K	DM 3,50
LM 741 Dip	DM 0,55	LM 324	DM 1,85
LM 723 Dip	DM 1,20	LM 3900	DM 2,25
NE 555 Dip	DM 0,60	SN 7400	DM 0,35
LED 3mm rot	DM 0,20	SN 7490	DM 0,90
LED 3mm grün-gelb	DM 0,24	Digitaster	DM 1,40
LED 5mm rot	DM 0,22	60-W-Auto-Booster	DM 59,50
LED 5mm grün-gelb	DM 0,24	60-W-Auto-Equalizer	DM 115,00
1 N 4148 Tfk	DM 0,06	Stereo-Receiver ab	DM 278,00
Ausführliche Listen kostenlos.		Stereo-Anlagen ab	DM 649,00
Katalog gegen DM 3,00 in Bfm.			

Elektronik-Schnellversand Michael Altmann, Postfach 1143 – Abt. B 3, 6200 Wiesbaden 1

HW ELEKTRONIK
Eimsbütteler Chaussee 79
2000 Hamburg 19

ENDLICH DIE ECHTE ALTERNATIVE!

KATALOG 80

Die Welt der Elektronik mit umfangreichem techn. Anhang; ER enthält mehr, als wir versprechen wollen:

- unser großes Lager/Lieferprogramm
- ein Riesenangebot mit Superpreisen
- keine Restposten-Angebote, sondern nur Qualitäts-Markenprodukte aus laufender Fertigung
- ca. 280 DIN A 4 Seiten Elektronik

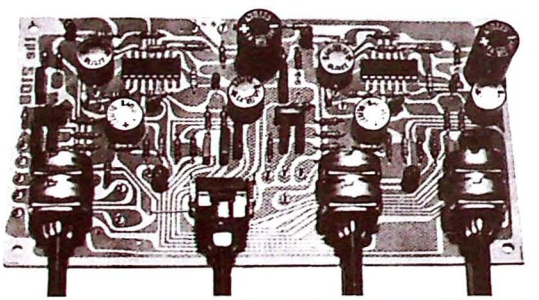
DM 9,80 * Versandspesen bei Vorauskasse DM 11,10

Unser Weihnachtsschlager

3 Kanal-Lichtorgel 3 LO 250 M
Anschlußbereit, hochempfindlich, 3x 250 Watt, 3 Regler, Klemmleisten-Anschlüsse außen!
nur DM 21,90
Strahler m. Porz.-Fassg. E 27
nur DM 7,95
farbige 60 W Reflektorlampen
nur DM 4,95
Paketpreis: Lichtorgel + 3 Strahler
nur DM 44,90
Paketpreis: Lichtorgel, 3 Strahler + 3 Lampen. Sie sparen DM 1,70
nur DM 58,90

Versand p.NN incl. MwSt.
Herrmann Ing. Büro
Kreuzstr. 17
4290 Bocholt
Tel. 02871-6558
Tx. 0813-866 PHBO

HiFi Stereo Klangregelteil – 2108 –



Ein hervorragendes Regelteil mit 4 Eingängen, Tonbandausgang und Möglichkeit der Hinterband-Kontrolle. Topqualität und sehr guter Gleichlauf durch engtolerierte Bauteile.
Techn. Daten: (bei 1 kHz, falls nicht anders angegeben)
4 Eingänge Phono Magn. 2,5 mV/ 47 k
Phono Ker. 100 mV/100 k
Tuner 200 mV/100 k
Mikrofon 1 mV/ 10 k
Ausgangsspannung: max. 2,5 V unverzerrt

Frequenzbereich	: 10 Hz - 50 kHz
Entzerrung Phono Magn.	: RIAA
Übersprechdämfung Phono Mag.	: 66 dB, (20-20.000 Hz)
Fremdspannungsabstand mind. 80 dB	
Regelbereich Höhen	: plus minus 15 dB bei 10 kHz
Regelbereich Tiefen	: plus minus 15 dB bei 100 Hz
Betriebsspannung	: 15 V (12-60 V)

Platine 170 x 90mm, Epoxyd 1,5mm mit Best.-Druck
Balanceregler als Rasterpoti mit 11 Stellungen

Preise:
Bausatz incl. Eingangswahlschalter . . . . . DM 59,00
Baustein fertig, geprüft . . . . . DM 89,00
Spezial Netzteil . . . . . DM 12,00
Einschubgehäuse aus Aluminium in Vorbereitung

rh elektronik, eva späth karlstr. 2, 8900 augsburg, telefon 0821–715230, telex 05 38 65 rhelec-d

---

Aus laufender Fertigung – direkt vom Hersteller

Wir bieten Ihnen ein komplettes Verstärkerprogramm mit allen Zubehörteilen. Hier können wir Ihnen leider nur einen kleinen Ausschnitt zeigen. Fordern Sie daher unsere kostenlose Lagerliste an.

240 Watt Verstärker-Einschub mit Netzteil, mit Gehäuse **DM 548,–,** ohne Zarge **DM 473,40** – Trafo mit Schnittbandkerntrafo SM 102 b, 4 Ohm, Einschubbreite 300 mm, < 10 Hz bis > 20 kHz, Gewicht 9,8 kg, Abmessung 300x135x250 mm

120 Watt Verstärkerblock mit Netzteil DM 248,60 – NT 120, mit Kurzschluß- und Übertemperatursicherung, Betriebssp. ± 38 V, Nenneingangssp. 1,3 V, mit Vorverstärker Typ 7310 300 mV, Abm. 235x110x160 mm (120 W Vertärker-Einschub kpl. mit Netzteil 200 mm breit, DM 285,40)

100 Watt Darlington-Verstärker, Fertigbaustein **DM 89,90,** Bausatz **DM 82,10** – Betriebssp. 80 V, elektron. Arbeitspunktregelung, Steuerplatine u. Kühlkörper steckbar, kurzschl./übertempsich., Abm. 100x120x110 mm

60 Watt Komplementär-Endstufe DM 63,80 – mit steckbarer Kurzschlußsicherung, extrem klirrarm, Betriebssp. ± 27 V, 10 Hz–30 kHz, Nenneingangssp. 1,5 V, Druckpl. 100x140 mm (1 Komplementär-Endstufe zusammen mit Netzteil NT 51 im 100 mm Einschub zu DM 144,20)

60 Watt Endstufe, Fertigbaustein **DM 63,80,** Bausatz **DM 54,70** – kurzschluß- und übertemperatursicher, Betriebsspannung ± 27 V, 10 Hz–30 kHz, Nenneingangsspannung 1,5 V, Druckplatte 100x140 mm (2 60 W Endstufen auch im 100 mm Einschub zu DM 167,30 lieferbar)

50 Watt Darlington-Verstärker, Fertigbaustein **DM 69,80,** Bausatz **DM 65,40** – Betriebsspannung 60 V, elektronische Arbeitspunktregelung, Steuerplatine und Kühlkörper steckbar, kurzschluß-/übertemperatursicher, Abmessung 100x95x120 mm

25 Watt Darlington-Verstärker, Fertigbaustein **DM 67,10,** Bausatz **DM 63,80** – Betriebsspannung 40 V, elektronische Arbeitspunktregelung, Steuerplatine und Kühlkörper steckbar, kurzschluß-/übertemperatursicher, Abmessung 100x95x120 mm

15 Watt IC-Verstärker mit TDA 2002 **DM 33,80** – 2 Ohm, 4–18 V, Druckplatte 75x80 mm

10 Watt IC-Verstärker mit TCA 940 **DM 15,85** – 4 Ohm, 6–24 V, Druckplatte 70x70 mm

6 Watt Verstärker mit Netzteil **DM 39,80** – 4 Ohm, Nenneingangsspannung 600 mV, 35 Hz–30 kHz, Abmessung 90x126x43 mm

5 Watt IC-Verstärker mit TBA 810 **DM 14,45** – 4 Ohm, 4-20 V, Druckplatte 70x70 mm

4 Watt Kleinverstärker PA 4 DM 14,80 – 4 Ohm, 12 V, 20-480 mA, Druckplatte 50x80 mm

4 Watt IC-Verstärker mit TBA 800 **DM 13,65** – 16 Ohm, 4-20 V, Druckplatte 70x70 mm

Alle angegebenen Leistungen sind Sinus-Nenn-Leistungen. Für ELA-Zwecke sind entsprechende Kombinationen mit Anpassungstransformator lieferbar. Fordern Sie unsere ausführliche Lagerliste an.

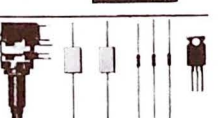
Klang- und Lautstärkeregler (Stereo), Fertigbaustein **DM 69,30,** Bausatz komplett **DM 62,80** – Epoxydruckplatte 90x170 mm, mit Service-Druck, nach Siemens-Entwurf, Betriebssp. 27 V, Höhen-Tiefen ± 20. dB

Aktives Klangfilter (Stereo), Fertigbaustein **DM 41,40,** Bausatz komplett **DM 37,70** – Epoxydruckplatte 90x170 mm mit Service-Druck, nach Siemens-Entwurf, ergänzt vorteilhaft die Klang- und Lautstärkeregler-Platine, 4 Drucktasten für gehörr. Lautst., Rumpelfilter, Rauschfilter, VDE-Netzschalter

Entzerrer/Mikrofon-Vorverstärker (Stereo), Fertigbaustein **DM 37,60,** Bausatz komplett **DM 33,60** – zur Umschaltung für UKW, TB, TA-magn., Mikro, Epoxydruckplatte 75x100 mm mit Service-Druck, nach Siemens-Entwurf, Betriebsspannung 15-30 V

Entsprechende Transformatoren Netzteile usw. sowie Lautsprecher-Sonderangebot siehe Lagerliste.

Sonderangebot: Triac-Netzspannungsregler-Bausatz 1300 W DM 9,80
bestehend aus: Professionellem Potentiometer mit Netzschalter, 500 V/8 A Triac von Motorola, Triggerdiode und sämtliche RC-Teile, komplett mit Schaltvorschlag



Massiver Doppelkühlkörperblock komplett montiert für NF-Endstufen (bis 200 W) usw. bestehend aus dem Hochleistungs- **30 A/90 V Komplementär-Transistorpaar MJ 802/MJ 4502,** glimmerisoliert auf zwei überdimensionierten Alu-Kühlkörpern (schwarz eloxiert) mit je 1 Druckplatte für den Gegenkopplungswiderstand und Anschlußkontaktstiften. Abmessung über alles 88x88x88 mm **pro Block DM 28,80**

Präzise Leergehäuse aus unserer Einschubtechnikserie, für alle Anwendungsgebiete vom Labormuster bis zur Serie, in 50 - 100 - 150 - 200 mm Breite, dazu passende Rahmengestelle und Zargen aus Kunststoff, Echtholz und Alu-Ganzmetall, bis 600 mm. Weitere Information und mechanische Einzelteile siehe Lagerliste.

1 Satz = 4 Stück 10 A Leistungs-Gleichrichter, 20 Amp. Brücke, **DM 4,80**

Sortiment 1 – Transistor/Darlington-Sortiment DM 48,–, von BC 107 B . . . bis BU 208, 24 verschiedene Typen à 2 Stück = 48 Stück Silizium/Germanium-Transistoren. Mit diesen Transistoren decken Sie 80 % der am Markt meist verwendeten Typen.

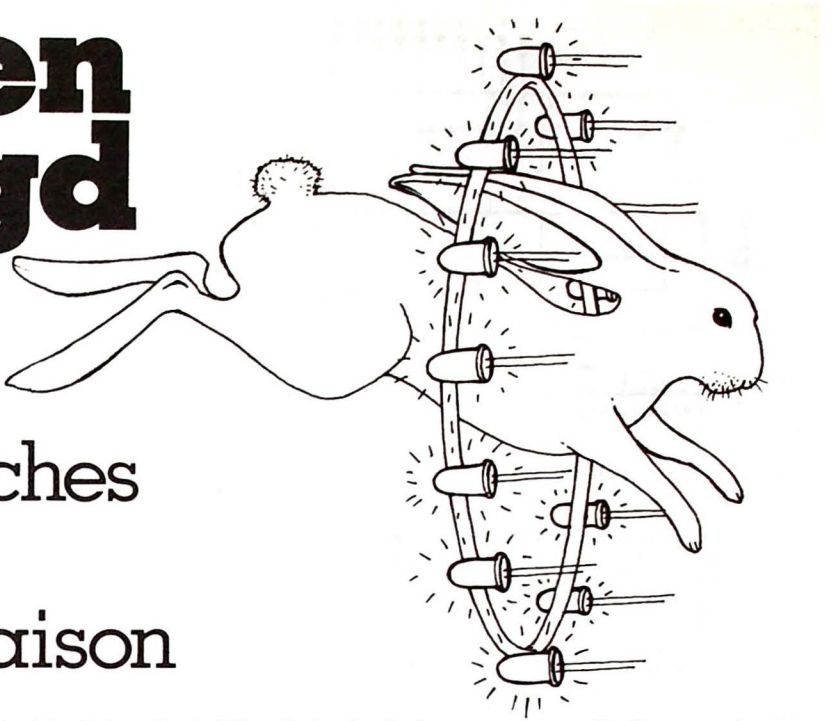
Sortiment 2 – Gleichrichter-Sortiment DM 36,–, vom BY 127 . . . bis zur 30 A/200 V Brücke BYW 62, 12 verschiedene Typen à 2 Stück = 24 Stück. Hiermit können 80 % des Gleichrichterbedarfs abgedeckt werden.

Weitere Sortimente siehe Lagerliste.
Unser besonderer Service: Zur kostenlosen technischen Beratung stehen Ihnen unsere Ingenieure zur Verfügung.

FG ELEKTRONIK DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT
Mühlweg 30–32 · 8501 Rückersdorf
Tel. 0911/577363, 64, FS 623936
nach 16.30 h autom. Anrufbeantworter

Fordern Sie unverbindlich unsere genaue kostenlose Lagerliste an.

Hasen jagd



Ein elektronisches Spiel für die Jagdsaison

Die Zeit der Unterhaltungsspiele im häuslichen Kreis fällt mit der Jagdsaison zusammen. Da liegt es nahe, auf Hasenjagd zu gehen, damit es mit dem Weihnachtsbraten klappt.
Der Weg des Hasen wird bei diesem Spiel durch zehn im Kreis angeordnete LEDs markiert, seine momentane Position durch Aufleuchten einer LED. Die Gewehrkugel des Jägers, die auf Tastendruck abgeschossen wird, durchläuft eine auf den Hasenkreis gerichtete Reihe grüner LEDs. Der Hase bleibt getroffen liegen, wenn die letzte LED der grünen LED-Reihe und die nächstliegende rote LED gleichzeitig aufleuchten.
Wer die kleinen flinken Hasen schmackhafter findet als die langsamen fetten, der kann mit einem Potentiometer die Geschwindigkeit des Hasen einstellen.

Spielaufgabe

Das Jagdrevier besteht aus einem kreisförmigen Hasenpfad, auf dem der LED-Hase seine Kreise zieht, indem er von LED zu LED springt.
Der Jäger steht in einigem Abstand und probiert den Hasen zu treffen. Beim Schuß wandert ein Lichtpunkt durch eine Reihe in einer Geraden angeordneter LEDs auf den Hasenkreis zu. Daß es nicht auf Anhieb gelingt, den Hasen zu treffen, liegt an der Zeit, die das Projektil braucht.
Man braucht also das richtige Timing, um die Kugel zur rechten Zeit am Ort des Hasen eintreffen zu lassen. Ist das gelungen, dann bleibt der Hase getroffen liegen.
Wundersamerweise jedoch steht das Opfer nach einiger Zeit wieder auf und rennt weiter, denn damit beginnt das nächste Spiel.

Zur Funktion

Die Schaltung besteht aus zwei fast identischen Baugruppen, die über eine Steuerlogik miteinander verbunden sind.

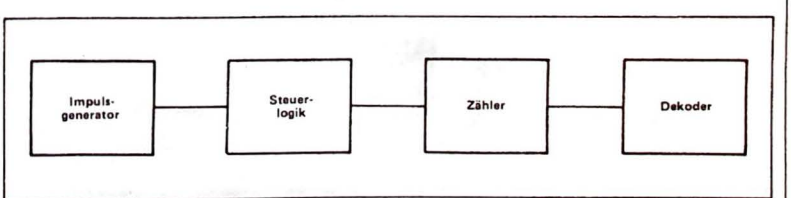


Bild 1. *Diese vier Funktionen sind in jeder der beiden Baugruppen, sowohl im Hasen- als auch im Jägerteil, enthalten.*

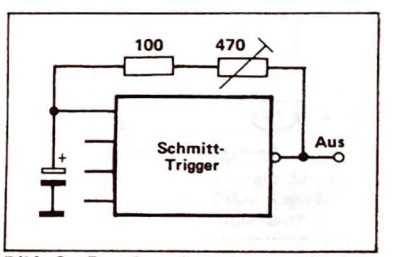


Bild 2. *Der Impulsgenerator mit dem 7413.*

Bild 1 zeigt die vier Funktionseinheiten, die in jeder der beiden Baugruppen enthalten sind.
Ein Impulsgenerator erzeugt eine ununterbrochene Folge von Rechteckimpulsen. Diese Impulse gelangen auf einen Impulszähler, dessen Verhalten von der Steuerlogik beeinflußt wird. Es folgt ein Dekoder, der die Anzeige des Zählerinhaltes steuert.
Der Impulsgenerator ist jeweils mit einem integrierten Schmitt-Trigger aufgebaut, wie er im IC 7413 zweimal enthalten ist. Bild 2 zeigt die Generator-

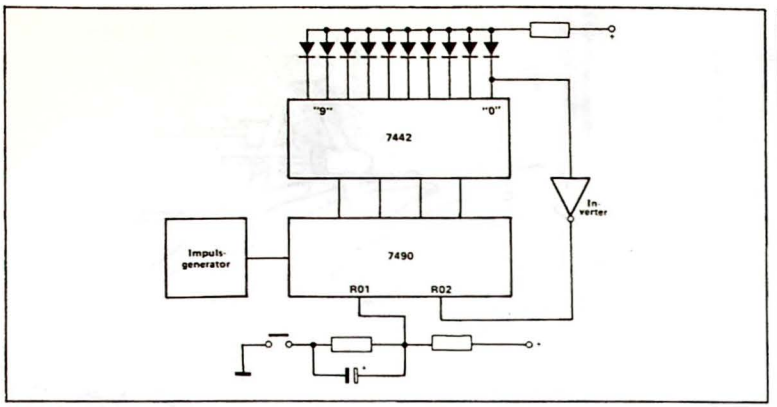


Bild 3. *Die Zählschaltung des „Jägers". Der Zähler läuft auf Tastendruck los und wird, wenn er „0" erreicht hat, über den Inverter wieder gestoppt.*

schaltung, sie ist für Hase und Jäger identisch.

Nach dem Einschalten der Speisespannung ist der Kondensator zunächst noch entladen, der Ausgang des Trigger-ICs hat hohes Potential. Über die beiden Widerstände wird jetzt der Kondensator aufgeladen. Ist eine bestimmte Spannung erreicht, dann schaltet der Trigger, die Ausgangsspannung wird Null, der Kondensator entlädt sich.

Sobald die Spannung auf ca. 0,8 Volt gefallen ist, schaltet der Ausgang wieder auf hohes Potential.

Diese Vorgänge wiederholen sich stetig, so daß am Ausgang eine Impulsspannung erscheint. Die Frequenz dieser Rechteckspannung kann innerhalb bestimmter Grenzen mit dem Trimmer-Widerstand eingestellt werden.

Der Zähler ist ein integrierter Schaltkreis vom Typ 7490; zusammen mit dem Dekoder-IC 7442 steuert er der Reihe nach 10 LEDs, wenn auf seinen Zähleingang Rechteckimpulse gelangen. Bild 2 zeigt diesen Teil der Schaltung. Von den 10 Ausgängen des Dekoders hat nur einer Null Volt, die anderen haben hohes Potential. Da die angeschlossenen LEDs über einen gemeinsamen Vorwiderstand an Plus liegen, leuchtet nur diejenige LED, die am Null Volt-Ausgang liegt. Es fließt ein Strom von ca. 16 Milliampere intern im IC nach Masse, dieser Strom läßt die LED leuchten.

Außer der eigentlichen Zählerelektronik hat das IC 7490 noch zwei Gatter mit je zwei Eingängen, die zur Steuerung des Zählablaufs dienen. Über die Gatter läßt sich der Zählerinhalt wahlweise auf „0" oder „9" setzen.

Verbindet man den Ausgang „0" des Dekoders 7442 über einen Inverter mit einem der Eingänge R_0 und sorgt dafür, daß der zweite Eingang logisch „H" ist, so stoppt der Zähler in der Stellung „0" (Bild 3). Beim Betätigen des Tasters wird der Kondensator entladen, am Eingang des Zählers tritt kurzzeitig „L" auf. Der Zähler läuft los, bis er wieder „0" erreicht, denn in der Zwischenzeit fehlt die Setzbedingung am anderen Setzeingang. Mit dem Taster kann also ein Gewehrschuß 0...9 abgefeuert werden.

Im Prinzip ähnlich funktioniert die Zählerschaltung für den Hasen. Die Start/Stop-Bedingung für den Zählerkreislauf ist hier jedoch etwas komplizierter. Ein Stop soll nur dann erfolgen, wenn die Kugel in Position 9 ist und *gleichzeitig* der Hase in Position 0.

Die betreffenden Ausgänge der beiden Dekoder werden deshalb auf ein NOR-Gatter geführt. Die Logik dieses Gatters erzeugt ein H-Signal dann, wenn beide Eingänge L sind; dann nämlich wurde ein Treffer erzielt.

Die Ausgangsinformation des NOR-Gatters dient zur Steuerung eines FlipFlops. Da noch einige NOR-Gatter im IC 7402 unbenutzt sind, dienen zwei davon zum Aufbau des FlipFlops (Bild 4). Wie es funktioniert?

Zunächst sei angenommen, daß die Eingänge R und S sowie der Ausgang Q alle L sind; dieser Zustand ist stabil, wie ein Blick auf die Wahrheitstabelle Bild 5 zeigt. Die beiden Eingänge des rechten Gatters sind nämlich L, somit ist $\overline{Q}$ auf H, so daß die beiden Eingänge des linken Gatters H (von $\overline{Q}$) und L (Annahme) sind, was nach der Tabelle zu Q = L

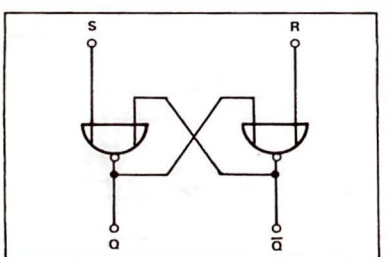
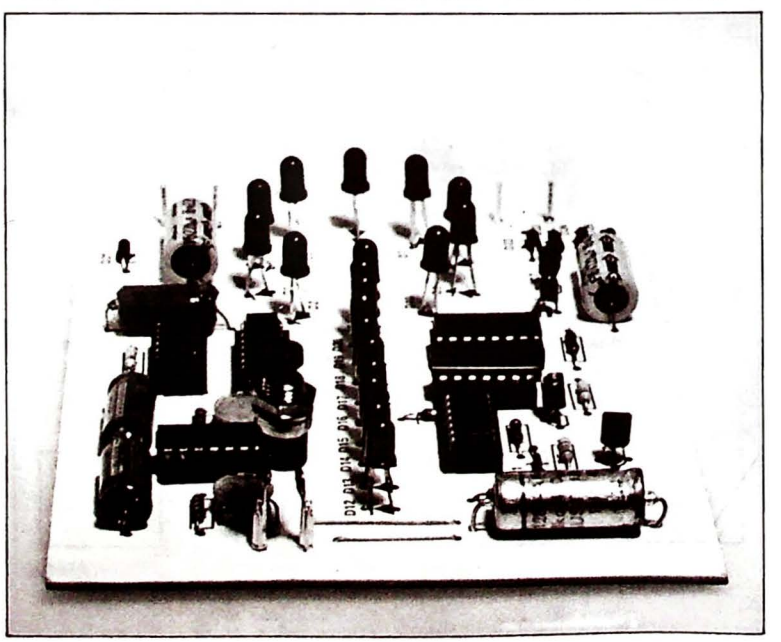


Bild 4. *Das FlipFlop. Wenn R, S und Q „Low" sind, ist $\overline{Q}$ „High". Der Logik-Zustand der Ausgänge wird durch ein „High" an R umgekehrt.*

Eingänge	Ausgang
L L	*H*
L H	*L*
H L	*L*
H H	*L*

Bild 5. *Die Wahrheitstabelle zum NOR-Gatter. Alle möglichen Schaltzustände auf einen Blick.*



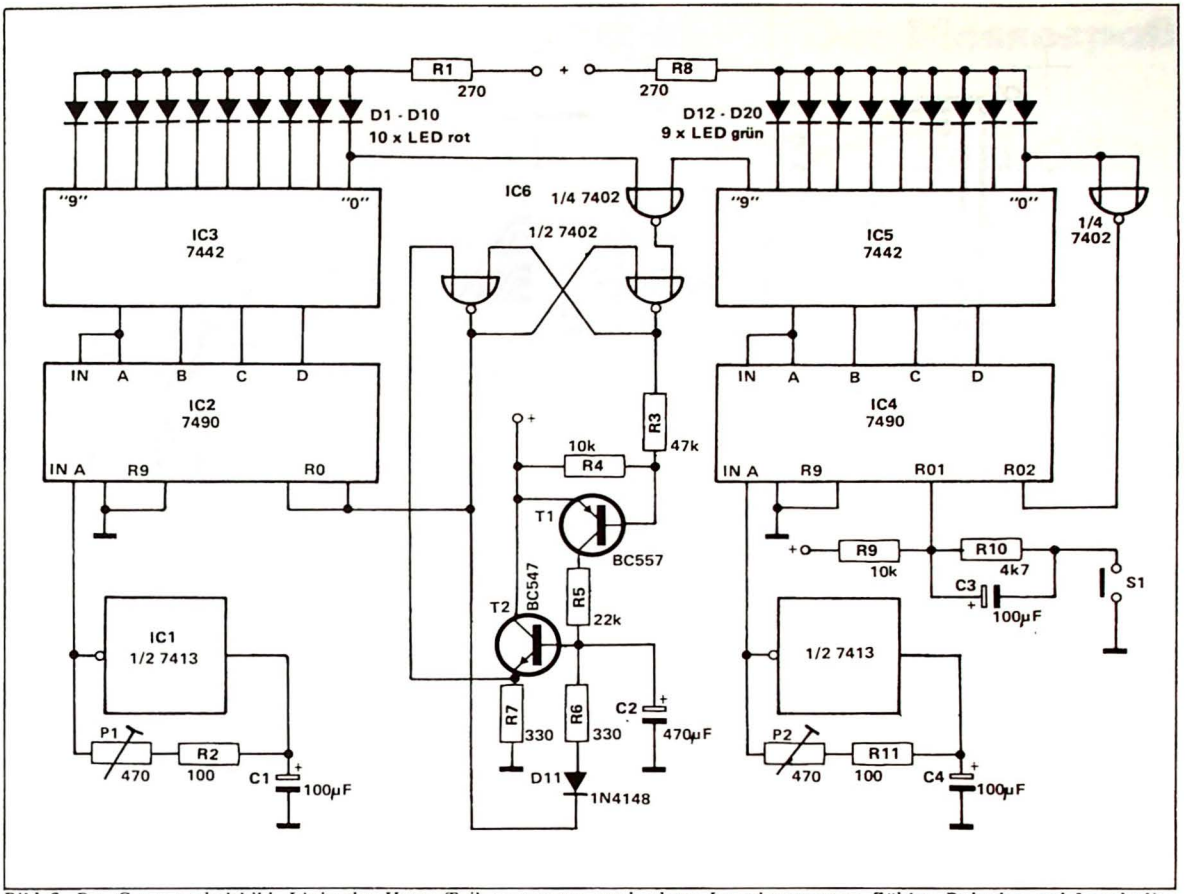


Bild 6. *Das Gesamtschaltbild. Links der Hasen-Teil, von unten nach oben: Impulsgenerator, Zähler, Dekoder und Leuchtdioden. Rechts das gleiche für den Jäger. In der Mitte zwischen den beiden Dekodern IC3 und IC5 liegt das Flip Flop, darunter die Verzögerungsschaltung für die Tot-Zeit des Hasen.*

führen muß, wie ebenfalls angenommen wurde.

Gibt man einen H-Impuls auf Eingang R, so folgt $\overline{Q}$ = L. Nun sind beide Eingänge des linken NOR-Gatters L, daraus folgt: Q = H. Bringt man anschließend Eingang R auf L (Ende des Impulses), so passiert an den Ausgängen nichts, wie die Wahrheitstabelle zeigt. Dagegen läßt sich das FlipFlop jetzt mit einem H-Impuls an Eingang S in den anderen stabilen Zustand kippen.

In welchem der beiden stabilen Zustände sich das FlipFlop befindet, hängt demnach davon ab, welcher der beiden FlipFlop-Eingänge zuletzt H war.

Wie es hinter den FlipFlops weitergeht, zeigt die Gesamtschaltung in Bild 6. Der Ausgang des einzelnen, vorgeschalteten NOR-Gatters ist L, solange kein Treffer erzielt wurde. Der Ausgang des linken NOR-Gatters im FlipFlop ist L, so daß der Zähler in der Abteilung Hase läuft. An diesem L liegt auch der Kondensator C2 über die Reihenschaltung aus der Diode D11 und dem Widerstand R6, somit ist C2 entladen, der Transistor T2 sperrt. Transistor T1 sperrt ebenfalls, denn er ist ein PNP-Typ und seine beiden Basiswiderstände liegen an positiver Spannung, R3 nämlich an dem H des Flip-Flop-Ausgangs.

Tritt nun Koinzidenz ein, so bringt das H-Signal am Ausgang des vorgeschalteten NOR-Gatters das FlipFlop zum Kippen. Die Reset-Eingänge des Zählers IC2 werden H, der Hase stoppt in Position 0. Über R3 gelangt T1 in den Leitzustand, da der rechte Flip Flop-Ausgang jetzt L ist. Es dauert einige Zeit, bis der Kondensator C2 geladen ist, dann wird auch T2 leitend. Sobald dies geschieht, wird das Potential am Emitter von T2 „hoch"; über den hier angeschlossenen FlipFlop-Eingang wird das FlipFlop gekippt, die Stop-Bedingung entfällt und der Hase läuft weiter.

Der Schaltungsteil mit den beiden Transistoren ist also eine Verzögerungsschaltung, sie erzeugt die Tot-Zeit des Hasen bis zum Beginn des nächsten Spiels.

Zum Gesamtschaltbild, das bis auf die Stromversorgung alle Funktionsgruppen enthält, ist noch zu bemerken, daß als Inverter am Ausgang des Jäger-Dekoders (rechts) das vierte, noch freie NOR-Gatter aus dem IC 7402 benutzt wird.

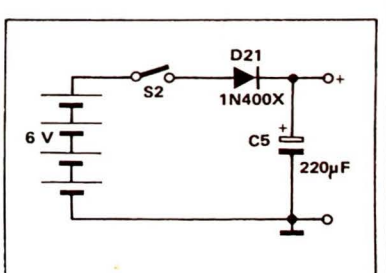
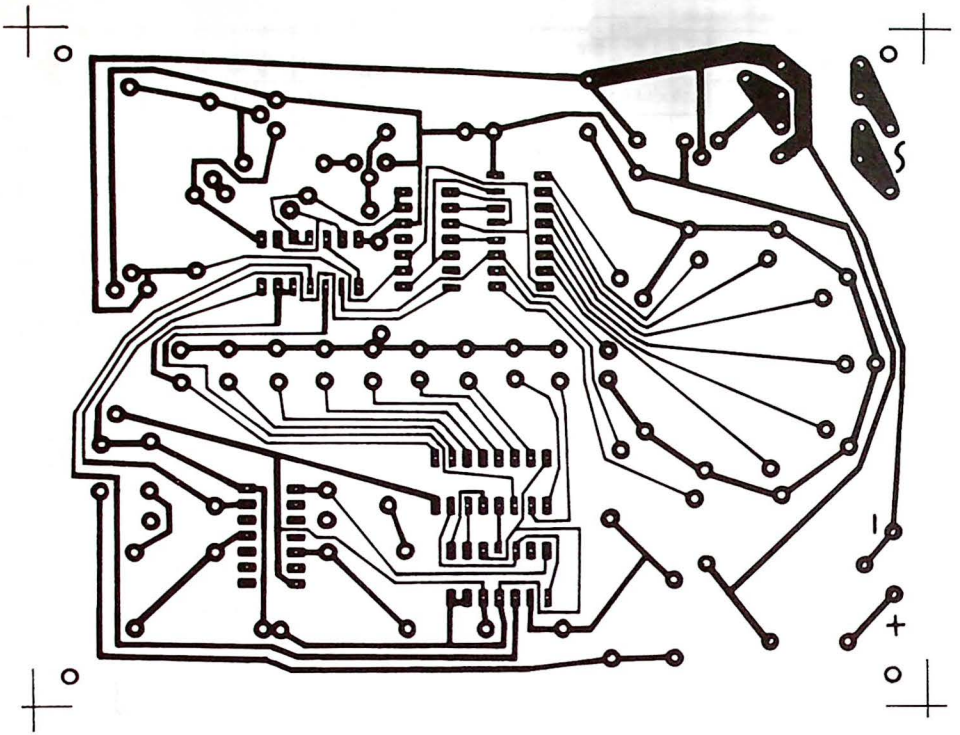


Bild 7. *Die Speisung der „Hasenjagd" mit 6 Volt Batteriespannung.*

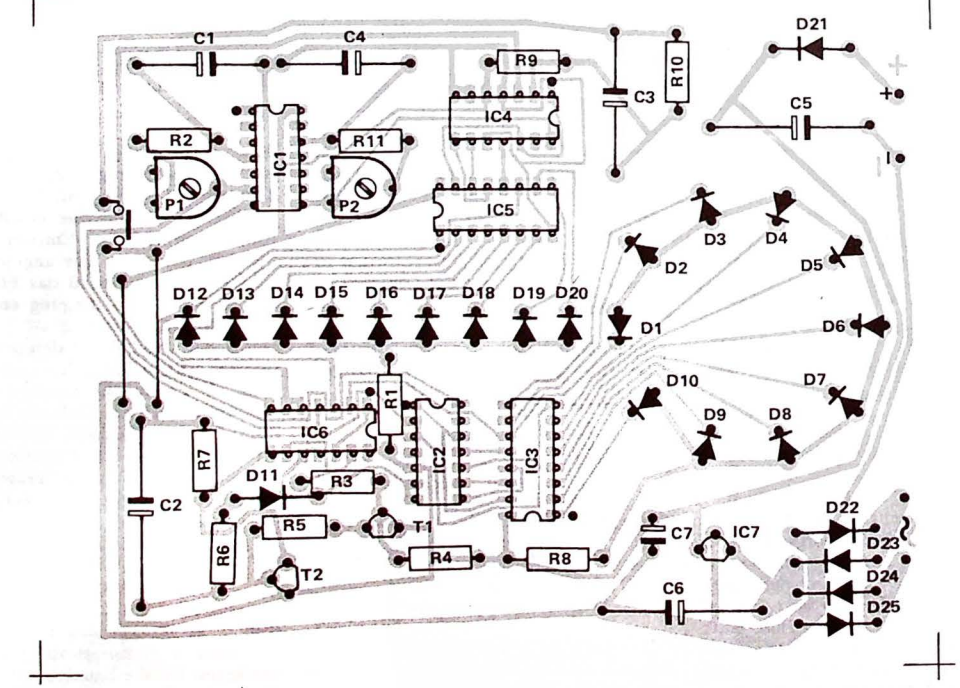
Stromversorgung

Bild 7 zeigt, wie das Hasenjagd-Spiel mit einer 6 Volt-Batterie gespeist werden kann. Für die Bauelemente D21 und C5 sind auf dem Print entsprechende Stellen reserviert, sie bleiben bei Netz-

9.



10.


C1
C4
R9
C3
R10
D21
C5
IC4
R2
R11
IC1
P1
P2
IC5
D2
D3
D4
D5
D12 D13 D14 D15 D16 D17 D18 D19 D20
D1
D6
D10
D7
D9
D8
R1
IC6
IC2
IC3
R7
D11
R3
C2
R5
T1
R6
T2
R4
R8
C7
IC7
D22
D23
D24
C6
D25

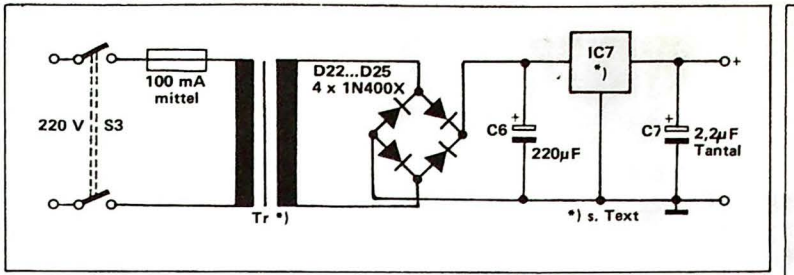


Bild 8. *Die Alternative zur Batteriespeisung: Ein Netzteil mit Spannungsregler – IC. Vor allem dann ratsam, wenn die „Stromschlucker"-ICs der normalen TTL-Serie eingebaut werden sollen.*

speisung frei. Der Schalter S2 ist extern, also außerhalb des Prints vorzusehen, er wird mit Drähten mit den entsprechenden Punkten auf dem Print verbunden.
Bei Stromversorgung aus dem Netz sollte eine Schaltung nach Bild 8 verwendet werden. IC7 ist ein Regler-IC, wie es bereits häufig in P.E. beschrieben wurde.

Stückliste

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

R1, R8	*= 270 Ohm*
R2, R11	*= 100 Ohm*
R3	*= 47 k-Ohm*
R4, R9	*= 10 k-Ohm*
R5	*= 22 k-Ohm*
R6, R7	*= 330 Ohm*
R10	*= 4,7 k-Ohm*
P1, P2	*= 470 Ohm, Trimmer RM 5 x 10 mm*

KONDENSATOREN

C1, C3, C4	*= 100 µF, min. 6 V, RM max. 20*
C2	*= 470 µF, min. 6 V, RM max. 30*
C5, C6	*= 220 µF, min. 16 V RM max. 25 mm*
C7	*= 2,2 µF, Tantal*

HALBLEITER

D1...D10	*= LED rot 5mm*
D11	*= 1 N 4148 (1 N 914)*
D12...D20	*= LED grün 5 mm*
D21...D25	*= 1 N 4001*
T1	*= BC 557 (BC 177)*
T2	*= BC 547 (BC 107)*
IC1	*= 7413 o. 74LS13*
IC2, IC4	*= 7490 o. 74LS90*
IC3, IC5	*= 7442*
IC6	*= 7402 o. 74LS02*
IC7	*= 7805 (UC) o. 78L05*

SONSTIGES

S1 = Taster 1 x EIN
S2 = Schalter 1 x EIN
S3 = Netzschalter 2 x EIN
1 x Feinsicherung 100 mA mittel
1 x Sicherungshalter o. -Fassung
1 x Netztrafo 7...10 Vsek./ 200...300 mA
1 x Print nach Bild 9/10

Die Bauelemente D22...D25, IC7, C6 und C7 sind auf dem Print (alternativ zur Batteriespeisung) vorgesehen; Netztrafo, Sicherung und der doppelpolige Netzschalter sind extern anzubringen. Als Trafo eignet sich ein Exemplar mit 6 Volt Sekundärspannung, wenn es ein hochwertiges Exemplar ist. Sonst muß die Spannung 7...10 Volt betragen. Die kleinen Trafos mit 200...300 Milliampere Belastbarkeit reichen für die Hasenjagd völlig aus.

Bauhinweise

Bei den TTL-ICs hat man, wenn der Laden gut sortiert ist, die Wahl zwischen gewöhnlichen Typen und den stromsparenden LS-Typen (z.B. 74LS13), deren Verwendung bei Batteriespeisung anzuraten ist, aber auch dann, wenn bei Netzspeisung ein 78L05 als Stabi-IC (IC7) verwendet wird.
Da bis auf wenige Bauelemente die gesamte Elektronik auf dem Print untergebracht werden kann, ist der Nachbau recht einfach.
Die Bestückung beginnt mit den beiden Drahtbrücken, damit sie nachher nicht vergessen werden. Die ICs können unmittelbar eingelötet werden, aber mit Fassung ist natürlich besser.
Die LEDs sollte man hochbeinig montieren, damit sie nachher durch eine Frontplatte gesteckt werden können; auf die richtige Polarität beim Einlöten achten!
Wenn als Regler-IC der Typ 7805 verwendet wird oder ein IC der gleichen Bauart, muß oben ein Stück des Kühlblechs abgesägt werden, sonst beansprucht dieses Bauelement zuviel Einbauhöhe.
Selbstverständlich ist bei allen Halbleitern - auch bei den ICs - sowie bei den Elkos darauf zu achten, daß die Anschlußdrähte in die richtigen Printbohrungen kommen. Der Bestückungsplan gibt alle dazu erforderlichen Informationen.
Nach dem Einschalten der Speisespannung leuchtet - eventuell nach kurzer Verzögerungszeit - die untere grüne LED, und der Hase muß seine Kreise drehen; das Spiel kann beginnen.

Der Messespaß

P.E.-Lotto 6 aus 49

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

Den ersten Dauertest hat der Lottogenerator „Lotti" schon erfolgreich bestanden. Auf der Fachausstellung für Hobby-Elektronik und Mikro-Computer, der Eltro-Hobby in Stuttgart, war Lotti vom 3. bis 7. Oktober ein Treffpunkt für große und kleine Glücksfanatiker. Bei der Ziehung der Gewinnzahlen am 12. Oktober zeigte sich Lottis unberechenbarer Charakter: Die Zahlen lauten... 7 15 19 22 28 32

...und kein Tip erreichte 4, 5 oder 6 Richtige (vierzehn Glückliche hatten immerhin 3 Treffer zu verbuchen).
Um Furtuna auf die Sprünge zu helfen, haben wir die Hauptgewinne unter allen Teilnehmern ausgelost. Es haben gewonnen:

1. Ein Transistor-Multimeter 205 FET: Klaus Robitschko, Stuttgart
2. Ein Vielfach-Meßgerät Typ U4313: Lothar Zechel, Kaufbeuren
3. Ein Jahresabo P.E. einschließlich Sammelordner: Rainer Gläßle, Tübingen

Drei P.E.-Hefte nach Wahl erhalten: W. Bachmann, Karlsfeld; Leonhard Holzschuh, Horn; H. Köpf, Stuttgart; M. Konrad, Bruchsal; Ralf Laux, Illingen; Wolfgang Luz, Metzingen; Maschel, Fellbach; Götz Reyher, Stuttgart; Thomas Schmid, Nürtingen; C. Sondermann, Kirchheim II; Johs Steiner, München; Dieter Truckses, Hochdorf; Kurt Ulbrich, Haldenweg; Stefan Zadel, Waiblingen

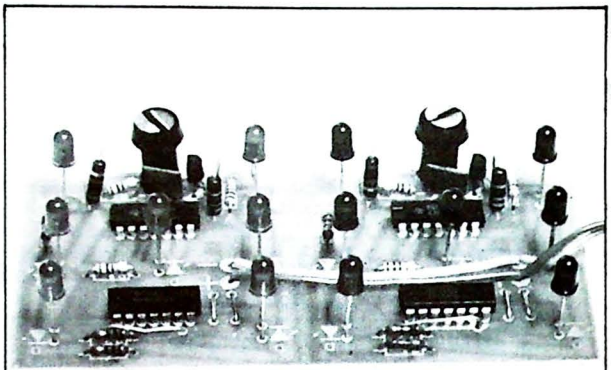
Die Preise werden den Gewinnern vollautomatisch zugeschickt.

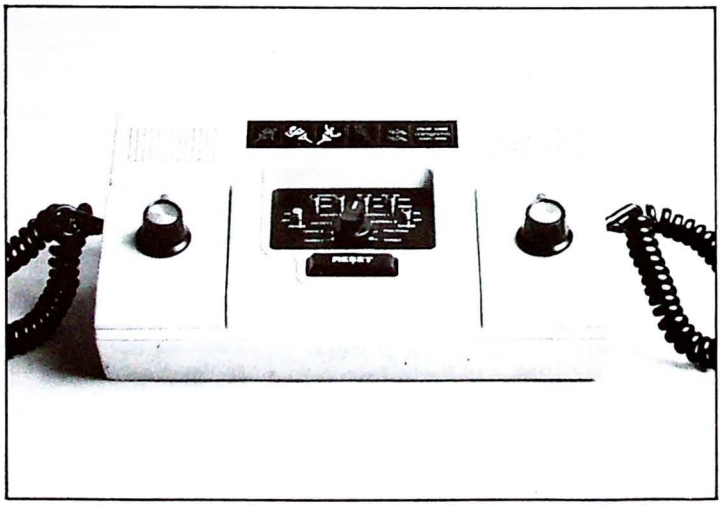
1	2	3	4	5	6	✗
8	9	10	11	12	13	14
✗	16	17	18	✗	20	21
✗	23	24	25	26	27	✗
29	30	31	✗	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

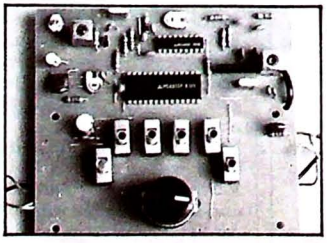
Was der E
seinen Freu

Wissen Sie schon, was Sie Ihren Freunden schenken? P.E. hat sich umgesehen, was an elektronischen Spielen auf dem Markt ist.
Bildschirmspiele werden billiger. Der Grund: Die nächste Generation dieser Spiele wird mit Mikroprozessoren bestückt. Die kleinen Intelligenzbausteine sollen phantasievollere Spielmöglichkeiten und hübschere Figuren auf den Bildschirm zaubern.
Ein Beispiel für ein herkömmliches Mattscheiben-Ping-Pong ist das „miragame" in Farbe, mit acht verschiedenen Spielmöglichkeiten (unter anderem Tennis mit und ohne Netz), umschaltbarer Ballgeschwindigkeit und verschiedenen Schlägergrößen.
„miragame" Vertrieb: Conrad Electronic 69,– DM.
„Merlin" heißt ein Mikroprozessorbestücktes Spielzeug, das mit einem Paket von sechs verschiedenen Spielen gegen seinen bedauernswerten Besitzer antritt. Angefangen mit einer einfachen Version von „Mühle" – über das Komponieren einer Melodie mit maximal 48 Tönen, das Nachspielen einer Tonfolge mit 1 bis 9 Tönen, einer elektronischen Version von 17 + 4 und einem Blink-Puzzle – bis zum „Mastermind" (erraten einer bis zu neunsteilligen Zahl) für Superdenker. Gewinnt der Computer, lacht er seinen

„Doppel-Würfel"

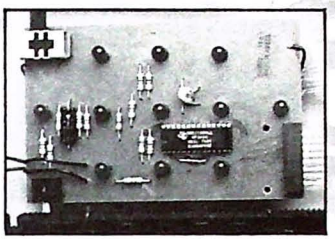






„miragame"

ektroniker den schenkt

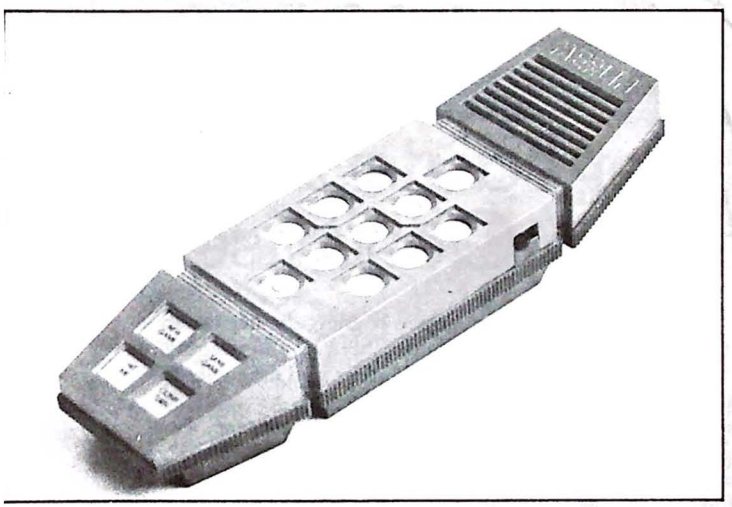


„Merlin"

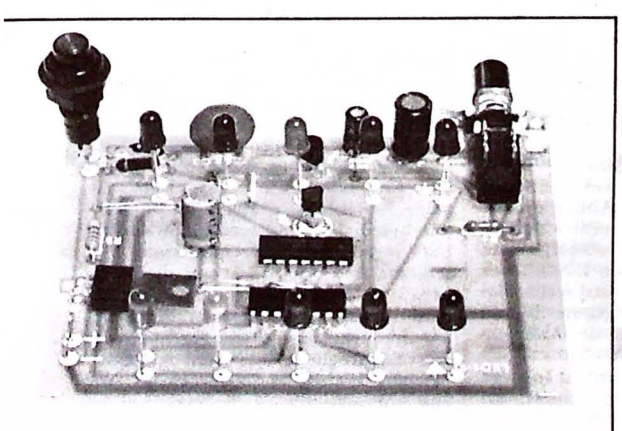
Gegner aus. Gewinnt der Mensch, wird mit „düdelüt-düdelüt" gratuliert.
„merlin" Hersteller Parker
89,-- DM (erhältlich in Spielwaren-Geschäften).

Vielleicht teilt jemand Ihr Interesse für Elektronik? Einige einfachere elektronische Spiele gibt es auch zum Selbstbau. Allerdings ist das Angebot zur Zeit sehr dünn. Nur noch wenige Hersteller liefern Bausätze. Auch in dieser Sparte werden bald die Mikroprozessoren ihren Einzug halten.

Der „Doppelwürfel" ist eine wertvolle elektronische Ergänzung für Würfelspiele aller Art. Ein Spieler „würfelt" mit grünen Leuchtdioden, der andere mit roten. Angestoßen werden die „Würfel" mit Sensortasten.



Ein Glücksrad- oder Roulette-ähnliches Spiel bietet der Bausatz „Spielautomat", bestückt mit roten, grünen und gelben Leuchtdioden. Besonderer Trick: Die durch Aufleuchten der Leuchtdioden simulierte Kugel rollt langsam aus.



„Spiel-automat"

Bausatz „Doppelwürfel" von KB electronic ca. 25,-- bis 30,-- DM.
Bausatz „Spielautomat" von KB electronic ca. 35,-- bis 40,-- DM.
Die Bausätze sind in fast allen guten Elektronik-Fachgeschäften erhältlich.

Die Kompaktbox

So funktioniert der Lautsprecher im geschlossenen Gehäuse

Die allseitig geschlossene Lautsprecherbox macht es möglich, eine hervorragende Wiedergabe der tiefen Töne eines NF-Signals bei vergleichsweise sehr geringem Gehäusevolumen zu erreichen. Ihre konsequente Weiterentwicklung hat zu der Regalbox geführt, die heute in fast jedem Haushalt steht und eine wichtige Voraussetzung für den Siegeszug der Jedermann-HiFi-Anlagen darstellt.
Im folgenden Beitrag wird Schritt für Schritt beschrieben, welche Gedankengänge vom „nackten" Lautsprecher zur Kompaktbox führen.

Die ersten Versuche mit der Kompaktbox datieren bereits aus dem Jahr 1945, jedoch dauerte es noch fast 20 Jahre, bis das Prinzip sich allgemein durchsetzte.
Im ersten Beitrag dieser Reihe über den „Lautsprecher und die Gestaltung seiner akustischen Umgebung" (Heft 8/79, Seite 12) ging es um den Einbau in eine Schallwand oder in eine (hinten) offene Box, die als gefaltete Schallwand angesehen werden kann. Zur Erinnerung hier noch einmal die wichtigsten Eigenschaften:
Der Lautsprecher hat eine Übertragungskurve mit einer auffälligen Stelle, diese ist die Resonanzfrequenz. Ab hier setzt zu tieferen Frequenzen hin ein Abfall der Kurve um 12 dB pro Oktave ein.
Zwischen Vorder- und Rückseite des Lautsprecherkonus tritt ab einer bestimmten Frequenz zu tieferen Frequenzen hin ein akustischer Kurzschluß auf, der von den Abmessungen abhängt. Um diesen Punkt weiter zu tiefen Frequenzen hin zu verschieben, baut man den Lautsprecher in eine Schallwand oder in eine offene Box (= gefaltete Schallwand) ein. Bild 1 zeigt, wie sich durch diese Maßnahme der kürzeste Weg zwischen Vorder- und Rückseite verlängert. In Bild 2 ist nochmals dargestellt, daß die Schallwand selbst einen Abfall der Kurve um 6 dB pro Oktave „erzeugt". Der Abknickpunkt liegt bei tieferen Frequenzen, wenn die Schallwand oder die offene Box größere Abmessungen haben. Der Einfluß der Resonanzfrequenz des Lautsprechers ist in Bild 2 unberücksichtigt, sie liegt in der Praxis weit unterhalb des Abknickpunktes.
Beim konsequenten Weiterdenken stellt sich die Frage, ob man nicht einfach die Box hinten ganz schließen kann; der akustische Kurzschluß ist dann doch vollkommen beseitigt!
Tatsächlich entsteht auf diese Weise die gewünschte „unendliche" Schallwand. Da der Schall, der von der Rückseite der Membran abgestrahlt wird, nicht mehr zum Gesamt-Schallsignal beitragen kann, verringert sich die „Leistung" des Lautsprechers, aber dagegen läßt sich, wie später gezeigt wird, etwas tun.
In der geschlossenen Box befindet sich nun eine bestimmte Menge Luft, die beim Bewegen der Membran abwechselnd verdichtet und verdünnt wird. Die Luft verhält sich wie ein federndes Kissen, die Federung wirkt auf die Membran und ihre Aufhängung, das System wird „steifer", dabei steigt die Resonanzfrequenz des Systems gegenüber der Resonanzfrequenz des freistrahlenden Systems kräftig an. Natürlich ist dies eine unerwünschte Erscheinung, weil im Bereich der niedrigen Frequenzen die Übertragung schlechter wird. Auch hier hängt es im weitesten Sinne von den Ab-

messungen - nämlich vom Luftvolumen - ab, in welchem Maß die Resonanzfrequenz verschoben wird. Gegenüber diesen Nachteilen (höhere Resonanzfrequenz des Systems und geringere Leistung) treten aber auch einige Vorteile auf.

Ein beträchtlicher Anteil der Verzerrungen, die ein Lautsprecher im Bereich niedriger Frequenzen erzeugt, wird von der geringen Steifheit (hohe Nachgiebigkeit) des Systems verursacht. Macht man das Volumen der Box so klein, daß die zusätzliche Steifheit größer ist als die des freien Lautsprechersystems, so verringert sich der Klirrfaktor erheblich. Ganz so weit darf man allerdings die Sache nicht treiben, weil der Anstieg der Resonanzfrequenz dann untragbar wird.

Ein anderer Vorteil der Kompaktbox: Die elektrische Belastbarkeit des Lautsprechers nimmt stark zu. Die Belastbarkeit - das ist nicht die Abstrahlleistung des Systems, sie wird als Schalldruck bei einer bestimmten Steuerleistung gemessen - ist auf einen bestimmten Klirrfaktor bezogen. Da, wie bereits gesagt wurde, der Klirrfaktor eines Lautsprechers in der Kompaktbox abnimmt, kann der Lautsprecher stärker belastet werden, bis der Norm-Klirrfaktor wieder erreicht ist.

Ein Zahlenbeispiel aus der Praxis: Ein Lautsprecher mit einer elektrischen Belastbarkeit von 10 Watt und einer Resonanzfrequenz von 40 Hertz wurde in eine Kompaktbox mit 60 Liter Luftvolumen eingebaut. Die Resonanzfrequenz des Systems stieg auf 55 Hertz an, die Belastbarkeit auf 25 Watt.

Für die Kompaktbox wurden die wildesten Bezeichnungen erfunden. Während der Spruch von der „unendlichen Schallwand" noch sachlich richtig ist, gehen die Bezeichnungen „Druckkammer-Box" oder (noch verrückter) „Hochdruck-Box" an der Wahrheit vorbei.

Aber auch das Wort „Kompaktbox" will einem nicht mehr so leicht über die Lippen kommen, wenn man das genannte Zahlenbeispiel kennt; 60 Liter sind immerhin 6 Putzeimer, und so viel Platz will man in der guten Stube nicht gerne opfern. Kompakt muß etwas anderes sein.

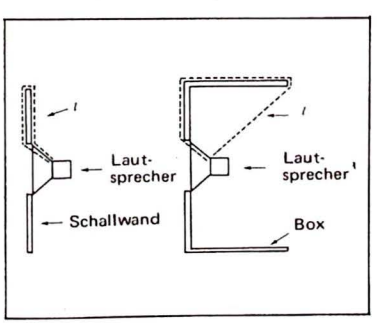
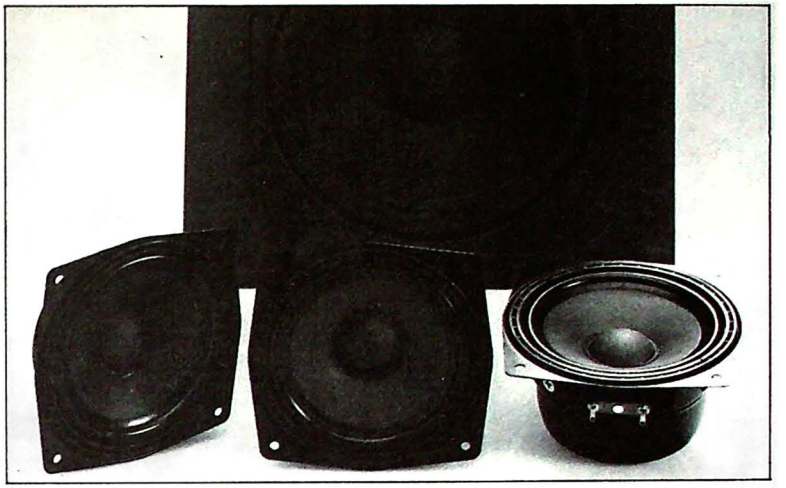


Bild 1. *Schallwand (links) und offene Box. Von der kürzesten Entfernung l zwischen Vorder- und Rückseite der Membran hängt die Lage des Abknickpunktes (s. Bild 2) ab.*



Um mit kleineren Gehäusen eine gute Wiedergabe der niedrigen Frequenzen zu erreichen, kann man versuchen, Lautsprecher mit niedrigerer Eigenresonanz herzustellen. In diesem Sinne wirkt auch eine Verringerung der Membranoberfläche bei der Konstruktion eines Lautsprechers. Diese Maßnahmen müssen natürlich in der Weise geschehen, daß die Belastbarkeit nicht zu sehr abnimmt bzw. die Resonanzfrequenz nicht allzu viel ansteigt.

Es handelt sich immer um einen Kompromiß, den die Lautsprecherhersteller in unterschiedlicher Weise lösen. Das Ergebnis ist eine Unmenge verschiedener Kompaktboxen mit unterschiedlichen Klirrfaktoren, Belastbarkeiten, unteren Grenzfrequenzen und Abmessungen.

Will man selbst eine Kompaktbox bauen, so ist ebenfalls ein Kompromiß zu schließen, aber es spricht nichts dagegen, einen Versuch zu wagen. Man ist dabei natürlich auf die „fertigen", im Handel erhältlichen oder vorhandenen Lautsprecher angewiesen. Allerdings ist die Sache natürlich nicht damit getan, einen Lautsprecher mit niedriger Resonanzfrequenz und einer guten Belastbarkeit auszuwählen. Es kommt entscheidend darauf an, wie es im akustischen „Volumen" aussieht.

Was ist alles zu berücksichtigen? Der Lautsprecher alleine hat unterhalb der Resonanzfrequenz einen Schalldruckabfall von 12 dB pro Oktave. Bei Schallwandmontage oder offener Box kommt ein Abfall von 6 dB hinzu, so daß sich ein Gesamtbetrag von 18 dB pro Oktave ergibt. Dies wurde in Heft 8 ausführlich erläutert.

Bei der Kompaktbox als unendlicher Schallwand treten die bewußten 6 dB nicht auf. Der Schalldruckabfall beträgt also nur 12 dB; da es sich hier um Leistungs-dB handelt, ist die Kompaktbox im Bereich unterhalb der Resonanzfrequenz um den Faktor 4 „besser" als die Schallwand.

Dabei ist dann leider die Resonanzfrequenz durch den Einbau in die Kompaktbox hochgerutscht, aber man kann ein Gegenmittel anwenden. Dämpft man nämlich das System im Bereich der Resonanzfrequenz ausreichend stark, so wird die Tiefenwiedergabe um 3 dB angehoben. Damit wird verlorenes Terrain (Anstieg der Resonanzfrequenz) zurückerobert.

Die Dämpfung bewirkt, daß der Schall, den die Rückseite der Membran erzeugt, vernichtet (gefressen, wie der Akustiker sagt) wird. Die Schallenergie wird dabei in Bewegung umgesetzt, die jetzt nicht mehr Luftmoleküle, sondern die Bestandteile des Dämpfungsmaterials ausführen. Im Zuge des Einbaus von Dämpfungsmaterial verschwinden auch Schallreflexionen im Gehäuse.

Auch die Gehäusewände selbst werden in der Regel mit schallabsorbierendem Material ausgelegt.

Hier noch ein anderer Gedankengang,

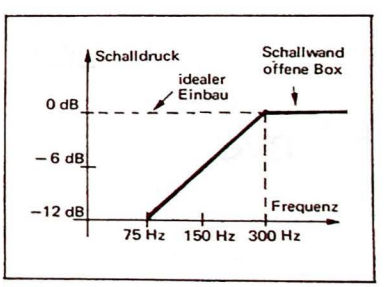
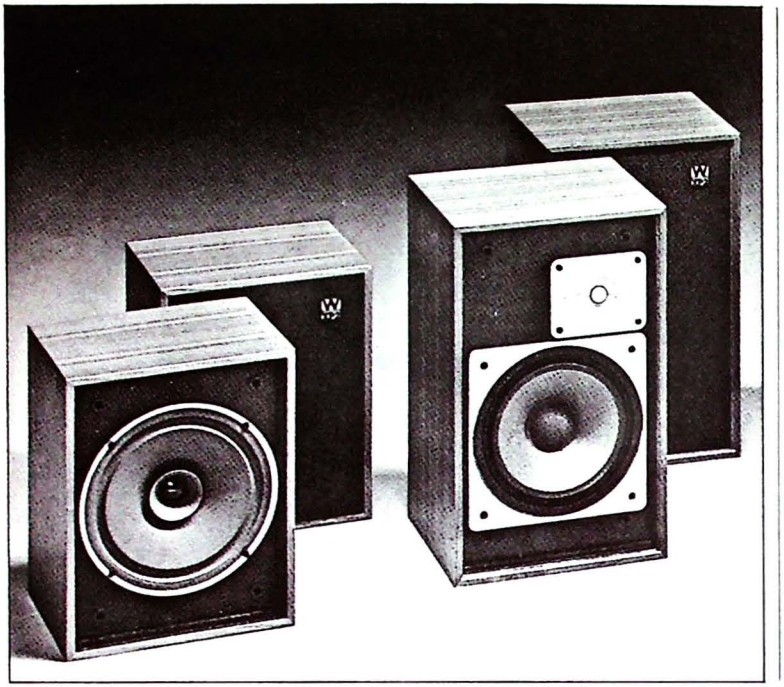


Bild 2. *Diese Grafik zeigt den Einfluß einer Schallwand mit bestimmten Abmessungen auf die Schallabstrahlung (Abfall 6 dB/Oktave). Der Einfluß ist völlig unabhängig vom Lautsprecher!*



der zu einer Herabsetzung der Resonanzfrequenz führt, allerdings eher theoretischer Natur ist. Bestückt man die Kompaktbox nicht mit einem, sondern mit zwei Lautsprechern, so stehen die beiden Membranen miteinander in Verbindung, sie sind akustisch gekoppelt und unterstützen sich gegenseitig in ihrer Wirkung. Eine solche Konstruktion verbessert die Schallabstrahlung um ca. 2 dB; von den 3 dB Verlust an Schalleistung, die beim Einbau in die Kompaktbox entstanden sind, weil die von der Membranrückseite erzeugte Energie nicht mehr beiträgt, ist somit nur noch 1 dB übriggeblieben.

Stimmen die Resonanzfrequenzen der beiden Lautsprecher exakt überein, so verringert sich die resultierende Resonanzfrequenz gegenüber der 1-Lautsprecher-Kompaktbox. Der Nachteil: Um die geschilderten Verbesserungen zu erzielen, muß man bei zwei Lautsprechern das Gehäusevolumen verdoppeln. Dies wirkt sich dann nochmals günstig auf die Resonanzfrequenz aus, aber vom Grundgedanken, der unendlichen Schallwand mit den sehr endlichen Abmessungen, entfernt man sich dann doch mehr, als zumutbar ist.

J.J. Schurink

In der Werkstatt der Hirnverzwirner

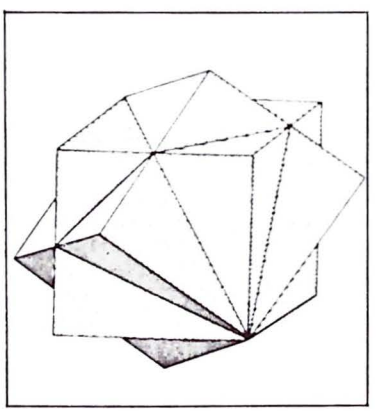
Allen, denen die Elektronik nicht kniffflig genug ist und die danach lechzen, Gehirnakrobatik zu betreiben, sei das Buch „In der Werkstatt der Hirnverzwirner" von Otto Botsch empfohlen. Siebenundachtzig verzwickte mathematische Probleme warten auf ihre Lösung, wobei die wenigsten Aufgaben des Buches auf leichte Unterhaltung hin ausgelegt sind. Der Autor versucht die Leser „häppchenweise" zu einer eingehenden Beschäftigung mit mathematischen Problemen anzuregen und sie bis zur Schwelle der modernen Mathematik zu führen.

Das Reizwort „moderne Mathematik" sollte niemanden abschrecken – die Aufgaben sind humorvoll geschrieben und frei von abstrakten mathematischen Begriffen. Wer trotz eifrigen Bemühens seiner kleinen, grauen Zellen nicht zur Lösung kommt, der findet in den „Hinführungen" Tips, die ihm zeigen, in welche Richtung er seine Denkmaschine bewegen muß. Und sollte die eine oder andere Aufgabe zu schwer sein: im letzten Teil des Buches stehen die Auflösungen, versehen mit ausführlichen Erklärungen für Leute, die es ganz genau wissen wollen.

Zum Probelesen und -denken hier ein Auszug:

Durchwachsene Kristalle

Der Juwelier, gerade um die Straßenecke, hat neuerdings prächtige Kristall-Drusen ausgestellt. Ein Stück mit großen Flußspat-Kristallen ist besonders eindrucksvoll mit seinen fast durchsichtigen ebenmäßigen Würfeln in herrlichem Violett. Die einzelnen Würfel liegen meistens parallel zueinander, doch gibt es auch Paare von Würfeln, die sich durchsetzen und zwar derart, daß die Raumdiagonalen des einen senkrecht zu den Flächen des anderen stehen (vgl. das Bild „Durchwachsungs-Zwillinge von Flußspat").

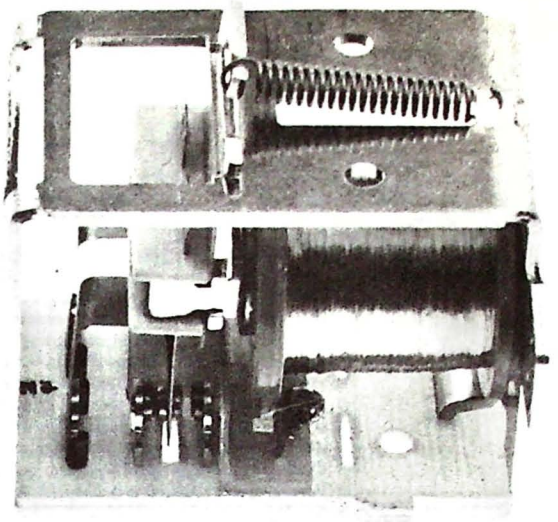


Unser Problem schließt sich an das Bild an: Könnte man einen auf der Ecke stehenden Holzwürfel ohne Zerfall in Teilstücke derart durchbohren, daß ein gleich großer Holzwürfel durch den ersten hindurchgeschoben werden kann? Oder allgemeiner: wie groß dürfte der zweite Würfel höchstens sein, damit er durch den ersten rutscht?

Otto Botsch, In der Werkstatt der Hirnverzwirner, 260 Seiten, 121 Abbildungen, gebunden, DM 32,--

Aulis Verlag Deubner & Co KG Köln

Preis bis zum 30.4.1980 DM 28,--.



Das Relais

Alter Hut oder modernes Bauelement ?

In diesem Grundlagenbeitrag geht es um ein Bauteil, dem einige sicher etwas skeptisch gegenüberstehen. Jedenfalls geht es manchem Vollblutelektroniker so. Das Bauteil heißt: Relais! Der Stein des Anstoßes liegt darin, daß es eines der letzten Bauteile ist, die nach einem mechanischen Prinzip arbeiten. Das heißt, es bewegt sich noch immer etwas darin. Und das über 30 Jahre nach Erfindung des Transistors und der anderen Halbleiter wie Thyristoren und Triacs!
Man sollte glauben, daß man die Relais schon längst nicht mehr nötig hätte. Sie werden aber nach wie vor in vielen Schaltungen eingesetzt, oft als das einzige mechanische Bauelement. Weshalb? Die Antworten darauf gibt dieser Beitrag.

Grundlagen

Ein klassisches Relais besteht aus der Spule mit dem Eisenkern und dem Anker mit den Kontakten (Bild 1). Wenn durch die Spule ein Strom fließt, entsteht ein Magnetfeld. Der Anker wird angezogen, er bewegt die Kontakte. Das ist das Prinzip! Es betrifft fast alle Relais.

Aber aus dem Magnetfeld ergibt sich bereits ein Nachteil. Es muß nämlich erst mal genügend stark vorhanden sein, damit der Anker sich überhaupt bewegt. Das ist aber nicht sofort der Fall, wenn man eine Spannung an die Spule anlegt. Die Spule ist ja im Prinzip eine Induktivität und bei Induktivitäten ist es per Naturgesetz so, daß der Strom langsam ansteigt, bis er seinen Endwert erreicht (Bild 2). Da die Stärke des Magnetfeldes aber von dem Strom abhängig ist, dauert es einen Moment, bis das Feld stark genug ist, um den Anker anzuziehen.

Nun kommt der zweite Haken: Der Anker muß sich bewegen. Das heißt,

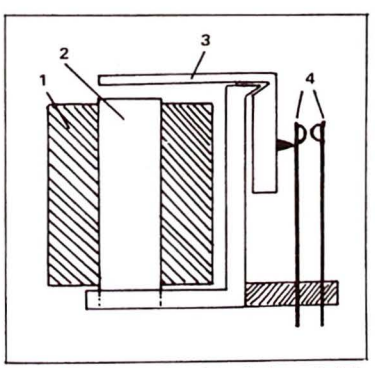


Bild 1. *Prinzip des klassischen Relais. 1) Spule, 2) Joch, 3) Anker, 4) Kontakte.*

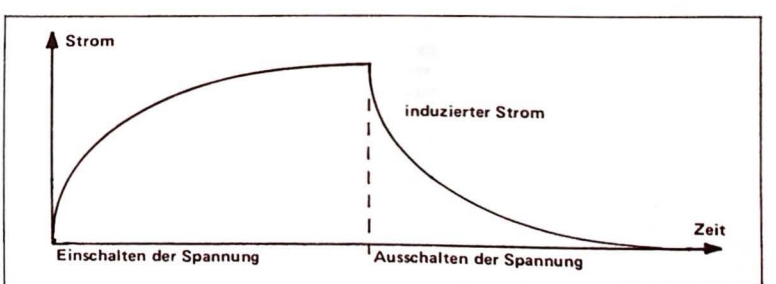


Bild 2. *Zeitlicher Verlauf des Stroms in einer Induktivität nach dem Ein- bzw. Abschalten der Spannung.*

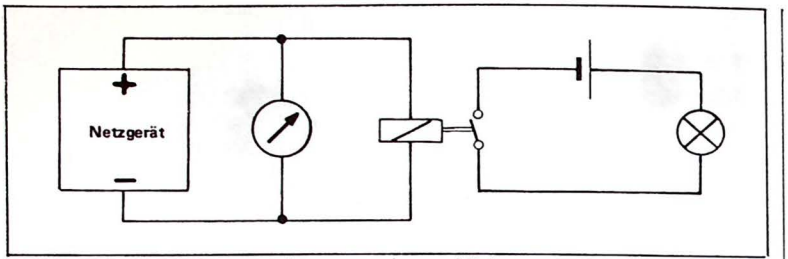


Bild 3. *Versuchsschaltung zur Demonstration und Erläuterung der Begriffe „Anzugstrom" und „Haltestrom."*

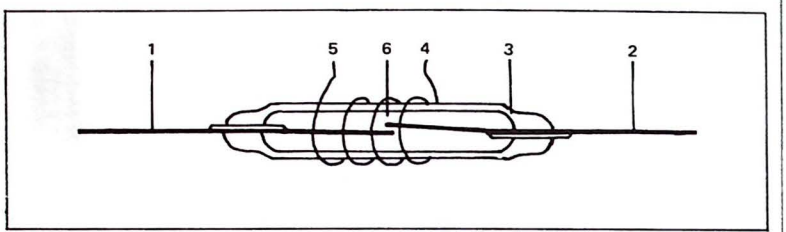


Bild 5. *Schematische Darstellung des Reed-Kontaktes. 1) und 2) Kontaktanschlüsse, 3) Glaskörper, 4) und 5) Anschlüsse der Spule, 6) Kontakt. An die Stelle der Spule kann auch ein beweglicher Permanentmagnet treten, um die Kontakte zu bewegen.*

er muß beschleunigt werden, was bedeutet, daß hierfür auch Zeit in Anspruch genommen wird. Es addieren sich also die Zeiten für Magnetfeldaufbau und Ankerbeschleunigung, bevor sich die Kontakte schließen. Dieses nennt man Anzugsverzögerung.

Schaltet man die Spannung ab, dann löst sich der Anker vom Eisenkern.

Betrachten wir das wieder in Zeitlupe, dann ist festzustellen, daß es wieder seine Zeit braucht, damit die Kontakte sich öffnen. Im Magnetfeld der Spule ist nämlich Energie gespeichert, die zunächst vernichtet werden muß, damit sich das Feld abbaut. Der Vorgang wird weiter unten im Abschnitt „Freilaufdiode" eingehend beschrieben. Er braucht aber ein bißchen Zeit, außerdem muß der Anker wieder beschleunigt werden. Hieraus erklärt sich die Abfallverzögerung.

Aus diesen beiden Gründen (Anzugsverzögerung und Abfallverzögerung) ist der Einsatz von Relais nur in langsamen Schaltungen möglich. Mit langsamen Schaltungen sind hier solche gemeint, wo es nicht auf 10 ms bis 100 ms ankommt.

Ein weiterer Nachteil ist die begrenzte Anzahl der Schaltspiele. Darunter versteht man die Zahl der Betätigungen des Relais. Die Grenze wird hier von den Kontakten bestimmt, sie hängt davon ab, wie die Kontakte belastet werden. Mit Belastung ist die elektrische Last des angeschlossenen, mit dem Relais geschalteten Verbrauchers gemeint.

Bei der Herstellung der Relais wird deshalb sehr auf das Kontaktmaterial geachtet. Die Kontaktpillen, also die beanspruchten Stellen, durch die der Strom fließt, bestehen meistens aus Sonderlegierungen, wie zum Beispiel Gold-Nickel, Platin-Silber, Wolfram-Silber. Mit diesen Materialien versucht man, die Kontaktabnutzung, die auch Kontaktbrand genannt wird, einzudämmen.

Relais haben noch einen Nachteil, auf den man achten muß. Man darf sie nicht allzu stark erschüttern. Denn dann könnte es sein, daß die Kontakte anfangen zu federn und dabei unerwünschte elektrische Verbindungen herstellen.

Anzug- und Haltestrom

Um diese Begriffe kennenzulernen, empfiehlt sich folgender Versuch, den man sehr schnell mit einem einstellbaren Netzteil, einem Spannungsmesser, einer zweiten Spannungsquelle mit passender Lampe und natürlich einem Relais (kein Reedrelais) nachvollziehen kann. Man schaltet alles nach Bild 3 zusammen und erhöht dann die Spannung des Netzteils von Null Volt an so lange, bis das Relais anzieht und die Lampe einschaltet.

Wenn man jetzt die Spannung wieder etwas kleiner macht, erwartet man natürlich, daß das Relais wieder abfällt. Aber das Relais spielt nicht mit. Erst wenn die Spannung ein beträchtliches Stück kleiner gemacht wird, fällt das Relais ab. Woher kommt das? Die Erklärung ist der Luftspalt zwischen Eisenkern und Anker.

Damit das Relais zieht, muß ein starkes Magnetfeld erzeugt werden, um diesen Luftspalt zu „überwinden". Dieses wird durch hohen Strom (Anzugstrom) bzw. hohe Spannung erreicht. Wenn der Luftspalt beim gezogenen Relais nicht mehr existiert, kann man den Strom verringern. Der Strom, bei dem das Relais noch sicher gehalten wird, wird Haltestrom genannt.

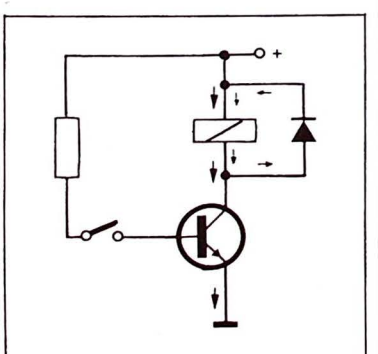


Bild 4. *Prinzip der Freilaufdiode. Dünne Pfeile: Weg des Induktionsstroms.*

Freilaufdiode Schutz vor Zerstörung

Es wurde schon erwähnt, daß in dem Magnetfeld eines gezogenen Relais Energie gespeichert ist, magnetische Energie. Wenn das Relais abfällt, wird diese Energie frei, denn sobald die Spannung der Spule abgeschaltet wird, erzeugt das Magnetfeld einen Induktionsstrom in der Spule. Dieser Strom muß irgendwo hinfließen.

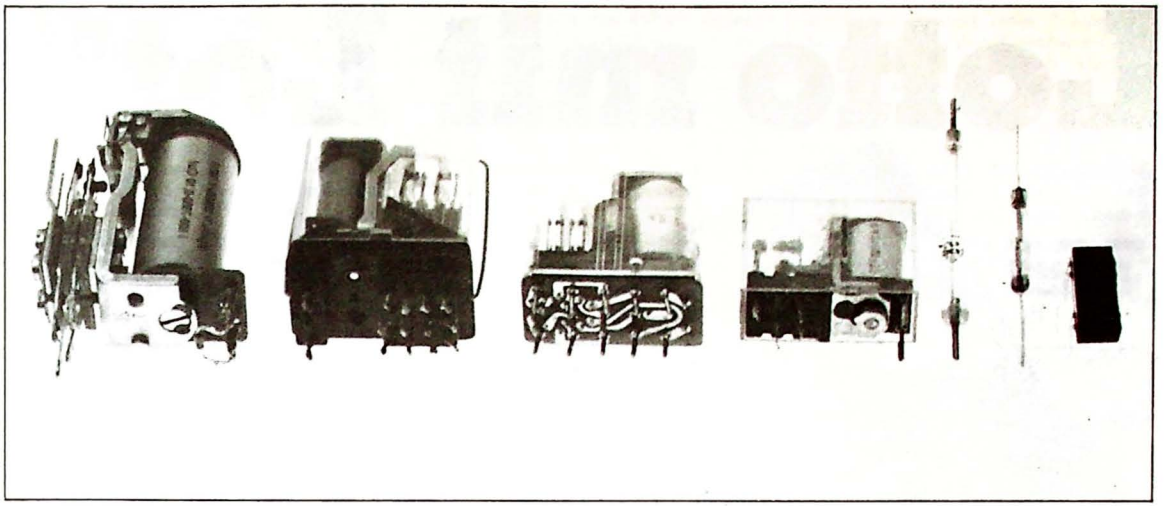
In Bild 4 fließt er über die sogenannte Freilaufdiode ab. Die Richtung des induzierten Stromes ist ja diesselbe wie die des Stromes, der vorher durch die Spule floß (siehe Bild 2). Somit ist die Freilaufdiode richtig gepolt, der Strom kann fließen.

Wenn man die Freilaufdiode wegläßt, würde in der Schaltung Bild 4 folgendes passieren: Der Strom, der in der Spule induziert wird, kann nicht mehr ungehindert abfließen. Damit aber erhöht sich automatisch die induzierte Spannung. Wo mehr Widerstand ist, muß eine höhere Spannung her, damit ein bestimmter Strom fließen kann. Die Spannung wird schließlich so hoch, daß der Transistor „durchbricht", er wird zerstört.

Mit einem Schalter anstelle des Transistors passiert ähnliches. Es entsteht ein Funke, sobald der Schalter geöffnet wird. Dem Schalter macht das zunächst nicht viel aus, aber es entsteht ein höherer Kontaktverschleiß durch „Abbrand". Also auch hier: Freilaufdiode.

Relais haben auch Vorteile

Bis jetzt wurde noch nicht die eingangs gestellte Frage beantwortet: Weshalb werden noch immer Relais eingesetzt?



Es wurden vielmehr nur die Aspekte beleuchtet, weshalb man sie nicht mehr einsetzen sollte:
Anzug- und Abfallverzögerung
begrenzte Anzahl von Schaltspielen
Erschütterungsempfindlichkeit
zusätzliche Freilaufdiode.
Gegenüber diesen Nachteilen besitzen Relais jedoch einige unübertroffene Vorteile, die zum gleichen Preis jedenfalls unmöglich anders realisiert werden können.
Da ist als erstes die vollkommene Trennung des Steuer- vom Ausgangskreis. Es besteht eben keine elektrische Verbindung von der Spule zu den Kontakten, selbst wenn das Relais kaputt geht.
Bei Halbleitern ist das anders. Wenn zum Beispiel ein Thyristor „durchbrennt", dann kann es sein, daß am Gate-Eingang plötzlich 220 Volt herauskommen. Was wird die wertvolle Elektronik davor dazu wohl sagen!? Man müßte da schon einen Optokoppler mit zusätzlicher Elektronik oder einen Transformator einbauen, um ohne Relais auszukommen. Aber was kostet das?
Ein anderer Vorzug, den man mit keinem anderen Mittel erreichen kann, ist der Sperrwiderstand, er liegt in den fast astronomischen Größenordnungen von 10^7 bis 10^{14} Ohm. Beim Transistor oder Thyristor hingegen fließen immer einige Mikroampere.
Unübertroffen ist auch der Kontaktwiderstand. Er liegt bei 10 bis 100 Milliohm. Man stelle sich einen Stromkreis vor, in dem 5 Ampere fließen. Dieser Stromkreis wird einmal von einem Relais, dann von einem Thyristor geschaltet. Nehmen wir weiter an, daß das Relais einen Kontaktwiderstand von 100 Milliohm hat, also den schlechtesten Fall. Dann fällt an dem Kontakt

eine Verlustleistung von $I^2 \cdot R$ ab, das ergibt 2,5 Watt. Beim Thyristor hingegen liegt im durchgeschalteten Zustand immer eine Spannung von fast 2 Volt an. Es entsteht also eine Verlustleistung von $I^2 \cdot U = 5\ A \cdot 2\ V = 10$ Watt, die vierfache Verlustleistung also; das spricht für sich.
Zum dritten sind Relais sehr viel „umgänglicher" als Halbleiter. Sie geben nicht gleich den Geist auf, wenn man mal die Spannung verkehrt anlegt oder etwas zu hoch wählt.
Das bedeutet, daß man mit Relais im allgemeinen viel einfachere Schaltungen aufbauen kann.

Die Entwicklung ist nicht stehengeblieben

Soviel zu den Vorteilen der Relais. Sie zeigen, daß es oft richtig ist, Relais einzusetzen, zumal die Entwicklung nicht bei Opa's Klapperkontakten stehengeblieben ist. Es wurde nämlich einiges an Ideen hineingesteckt. Zum Beispiel ist die Lebensdauer aufgrund neuer Kontaktmaterialien gegenüber früher gestiegen. Während damals Relais in der Nachrichtentechnik fast nur bei der Post eingesetzt wurden, werden sie heute in allen Anlagen eingesetzt, wo Elektronik vorkommt, auch in der Luft- und Raumfahrt. Die Konkurrenz mit den Halbleitern hat dazu geführt, daß immer kleinere und leichtere Relais entwickelt wurden.

Das Reedrelais

Diese Entwicklung hat zum Beispiel einen Relaistyp hervorgebracht, der besonders schnell schaltet und sich sehr klein bauen läßt. Dieser Typ ist bekannt als „Reedrelais". Es gehört zu der Gruppe der Relais mit gasgeschützten Kontakten. Das heißt: Die Kontakte sind in einem mit Schutzgas gefüllten Gasrohr eingeschmolzen (siehe Bild 5). Dadurch wird der Kontaktabbrand reduziert, weil das Gas die Funken besser löscht als Luft und keinen Sauerstoff enthält. Dank des hermetisch geschlossenen Glasrohres kann man dieses Relais auch in sogenannter explosiver Atmosphäre betreiben. Es kann ja keine Explosion mehr durch den Funken ausgelöst werden.
Wie aber werden die Kontakte bewegt? Wenn man die Kontaktfedern aus magnetischem Material macht, kann der relativ schwere Anker der normalen Relais entfallen, das Feld wirkt unmittelbar auf die Federn. Man erreicht dann kürzere Schaltzeiten, es fällt ja die träge Masse des Ankers weg. Betätigt werden die Kontaktfedern entweder durch das magnetische Feld einer Spule oder durch einen Dauermagneten. Diese Reedrelais lassen sich so klein bauen, daß sie sogar in einem 16 poligen IC-Gehäuse Platz finden.
Man sieht also, daß die Relais sich der Entwicklung angepaßt haben und zu modernen Bauelementen geworden sind. Selbst wenn sie elektromechanischer Natur sind, sollte man am gegebenen Platz das Relais als das richtige Bauelement einsetzen. Nicht immer ist eine Vollektronik die beste Lösung.

Lotto mit Lotti

Der schnelle, trickreiche Lottogenerator

Sechs richtige im Lotto und dann den nächsten Elektronik-Shop leerkaufen – der P.E.-Lottozahlen-Zufallsgenerator macht's (vielleicht) möglich. Ausgerüstet mit Vornullenunterdrückung und eingebaut in ein kleines Kunststoffgehäuse im Taschenrechner-Look, ist der Generator, auch wenn Fortuna die sechs Richtigen nicht eingeplant hat, zumindest ein spaßiges Geschenk auf dem Gabentisch.

Lotti ist bestimmt nicht der erste Zufallsgenerator für Zahlenlotto. Wer die einschlägige Literatur der letzten Jahre kennt, dürfte auf zahlreiche Schaltungsvorschläge gestoßen sein. Was Lotti von den uns bekannten Lottogeneratoren unterscheidet, ist nicht nur das schicke Gehäuse, sondern insbesondere das Schaltungsprinzip.

Bild 1 zeigt die Funktionseinheiten eines herkömmlichen Lottogenerators. Als Impulsgeber dient ein Start-Stop-Generator. Solange der Schalter geschlossen ist, erzeugt der Generator Rechteckimpulse. Diese gelangen, wie üblich, auf einen Zähler. Er besteht aus zwei Zähldekaden, einer für die Einerstelle, einer für die Zehnerstelle der Zahlen bis 49. Der Dekoder wandelt die Ausgangssignale des Zählers in entsprechende Steuersignale für die Ziffernanzeige um. Stoppt der Generator beim Öffnen des Schalters, dann wird der zuletzt erreichte Zählerinhalt angezeigt.

Lottis Prinzip

Beim P.E.-Lottogenerator sind der Impulsgenerator und der Zähler ständig

in Betrieb. An den Ausgängen der Zählereinheit erscheinen die Ziffern 0...49 im BCD-Code. Diese Informationen werden dem Speicher laufend angeboten. Den Speicher lassen die Vorgänge an seinen Eingängen jedoch kalt; er wartet, bis er, ausgelöst von einem Schalter, über eine Elektronik ein Zeichen bekommt. Dieses Zeichen sagt ihm: „Übernimm jetzt – genau in diesem Augenblick – die Information von den Zählerausgängen."
Der Zähler wird von diesem Vorgang überhaupt nicht beeinflußt, er läuft ununterbrochen weiter. Der Übernahmeimpuls gelangt nicht unmittelbar vom Schalter auf den Zwischenspeicher, sondern über ein Monoflop; der Schalter erzeugt nämlich beim Betätigen zahlreiche Impulse, weil er prellt. Ohne das Monoflop würde der Zwischenspeicher mehrfach hintereinander die schnell wechselnde Ausgangsinformation des Zählers übernehmen, das heißt, daß sich auch der Inhalt des Zwischenspeichers noch mehrfach ändern würde, bevor er endgültig „steht". Das Monoflop wird bereits aktiviert, wenn der Schalter den ersten Kontakt gibt. Für die weiteren Impulse des Schalters ist das Monoflop unempfindlich, es kommt somit nur ein Übernahmeimpuls auf den Zwischenspeicher. Das Monoflop dient hier also als Entprellschaltung.
Am Ausgang des Zwischenspeichers steht nun die von den Zählerausgängen übernommene Information, und zwar solange, bis wieder ein Übernahmeimpuls kommt. In diesem Zeitraum wird der übernommene Zählinhalt vom Dekoder verarbeitet und zur Anzeige gebracht. Dieser Schaltungsteil ist völlig identisch mit dem herkömmlichen Prinzip, wie in Bild 1 dargestellt.

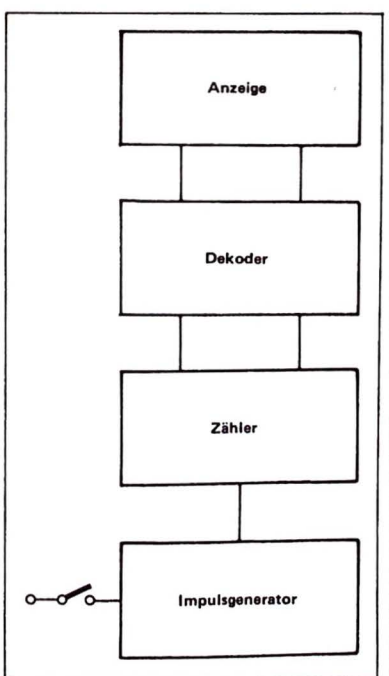


Bild 1. *Das Blockschaltbild eines herkömmlichen Lottogenerators. Der Impulsgenerator wird mit dem Schalter gestartet und angehalten.*

Der Greifer

Lotti ist nicht nur eine Glücksfee, sondern auch besonders schnell. Während man bei vielen der üblichen Lottogeneratoren eine Zeit lang den Taster drückt und dann erst die Anzeige bekommt, zeigt Lotti ihren Tipvorschlag sofort an. Diese Eigenschaft ergibt sich aus der Verwendung eines Zwischenspeichers, im Fachjargon „Latch" genannt. Solche Zwischenspeicher gibt es in TTL-Technik als fertiges IC, die Ausführungen können sich hier also auf die Funktion einer solchen kleinen „Black Box" beschränken.
Konstruiert wurde der Zwischenspeicher für den Einsatz in Meßgeräten mit Zähler und digitaler Anzeige. Der Zählerinhalt repräsentiert den Meßwert, und eine Ablaufsteuerung sorgt für periodische Meßzyklen. Der Zählerinhalt kann nicht unmittelbar angezeigt werden, weil er zu Beginn eines Meßzyklus Null ist und erst im Verlauf der Meßperiode seinen Endwert erreicht. Ein unmittelbar vom Zähler gesteuertes Display würde nur flackern. Um Ablesbarkeit zu erreichen, könnte man zwischen zwei Meßzyklen eine Pause einlegen; in dieser Zeit „steht" zwar der Meßwert, dann aber geht die Flackerei wieder los.
Der Zwischenspeicher beseitigt den Spuk. Wenn der Meßwert im Zähler steht, gibt die Ablaufsteuerung den Übernahmebefehl auf den Zwischenspeicher. Der Meßwert wird jetzt angezeigt, während der Zähler bereits seinen nächsten Meßzyklus absolviert. Erst wenn dieser beendet ist, kann sich beim Display etwas „bewegen", wenn nämlich der neue Meßwert in den Zwischenspeicher übernommen wird. Sind aufeinanderfolgende Meßwerte gleich, so ist die Anzeige sogar völlig ruhig.
Im P.E.-Lottogenerator hat der Zwischenspeicher eine andere Aufgabe, hier wird endgültig deutlich, was ein solches Latch tut.
Auf den Zähler gelangen ununterbrochen Impulse. Meßperioden gibt es hier also nicht. Der Zähler ist so geschaltet, daß er beim Inhalt „49" voll ist; dann wird sein Inhalt gelöscht und es geht bei „0" wieder los.
Dank der hohen Impulsfrequenz absolviert der Zähler in jeder Sekunde einige Tausend solcher Zyklen von 0...49. Beim Ziehen einer Lottozahl greift das Latch zu: Kommt (vom Schalter über das Monoflop) der Übernahmeimpuls, dann erwischt das Latch einen der Zählerinhalte 0...49. Welchen? Das ist rein zufällig, denn so schnell, wie die Zähler arbeiten, kann niemand mitrechnen.
Solange man nicht den nächsten Übergabeimpuls auslöst, bleiben der Latch-Inhalt und die angezeigte Lottozahl „stehen".
Das war die Gesichte von „Latch dem Greifer" – jetzt noch schnell

Biquinär

zählen. Das tun nämlich der bekannte Dekadenzähler 7490 und seine Verwandschaft, die Typen 74290 (andere Anschlußbelegung) und 74390 (Zwillings-Zähler 2 x 7490 in einem IC).

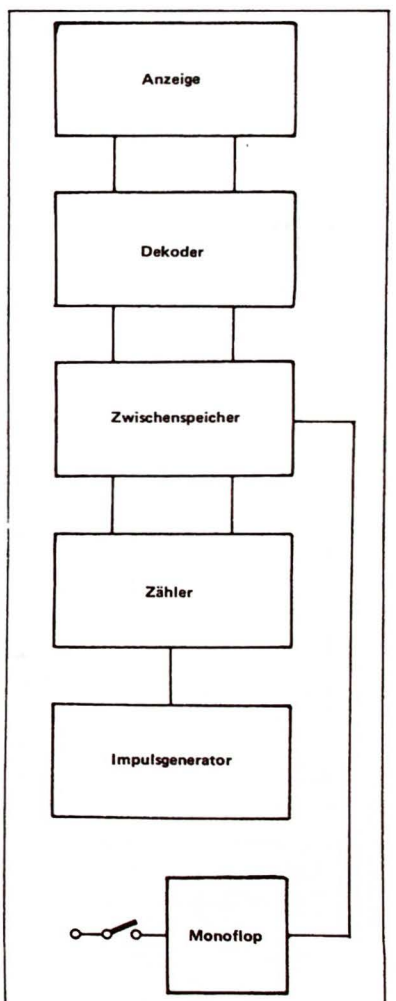


Bild 2. *Lotti's Prinzip. Impulsgenerator und Zähler laufen immer, ein Wert wird vom Zwischenspeicher herausgegriffen.*

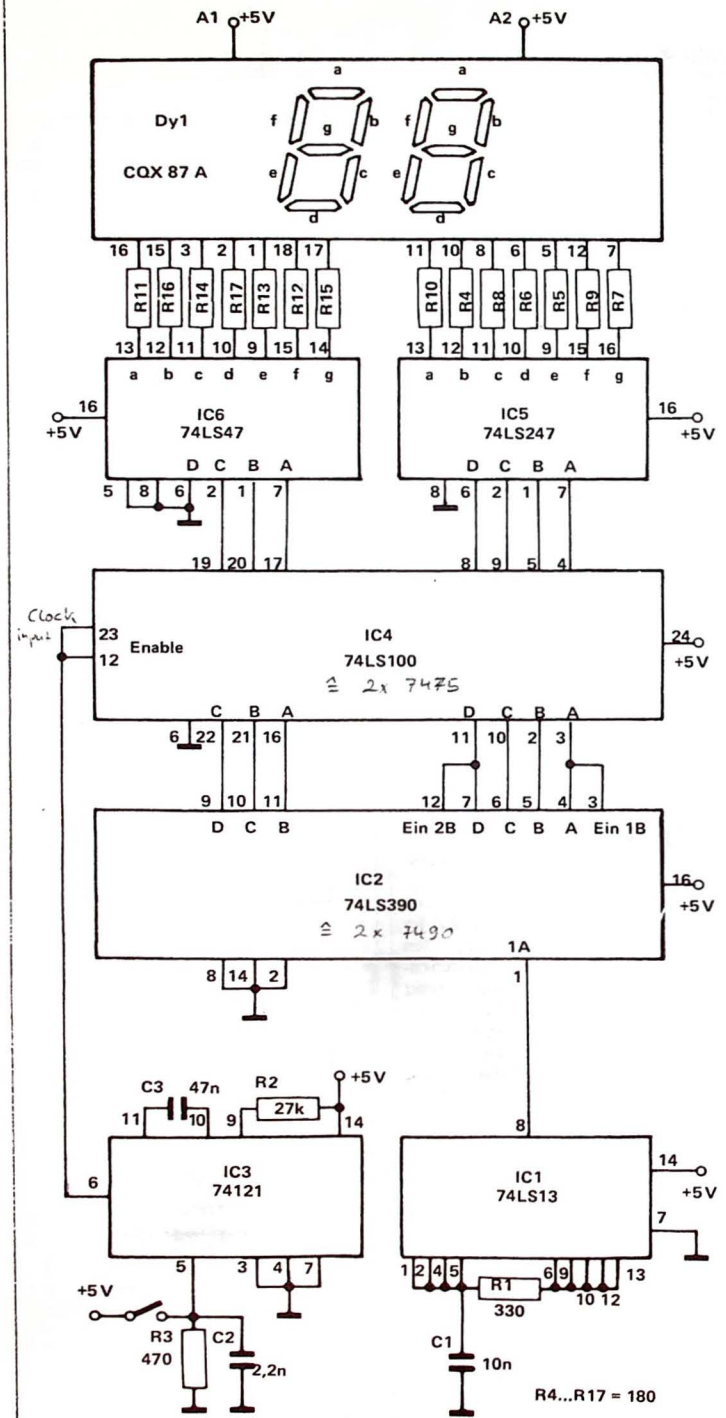


Bild 3. *Das Gesamtschaltbild: Impulsgenerator (IC1) und Schalter mit Monoflop (IC3), Zähler (IC2), Zwischenspeicher (IC4), Decoder (IC5, IC6) und Zifferanzeige.*

Eine Zähleinheit dieser „Familie" enthält jeweils einen Zähler bis 2 und einen Zähler bis 5. Da die Ein- und Ausgänge der beiden Zähler einzeln zugänglich sind, besteht die Möglichkeit, statt bis 10 zunächst nur bis 2 zu zu zählen. Sind zwei erreicht, bekommt der „Fünfer-Zähler" einen Zählimpuls. Daraus erklärt sich auch der Name „biquinär": bi- für zwei und -quinär (lat. quinque = 5) für fünf.

Nach dieser Methode läßt sich ganz einfach ein Zähler von 0...49 aufbauen: In der Einerstelle arbeitet ein vollständiger Dekadenzähler, er gibt nach je 10 Impulsen einen Übertrag auf den Zähler der Zehnerstelle; dort aber wird nur der Teil benutzt, der bis fünf zählt. Nach jedem fünften Impuls werden beide Zähler auf Null zurückgesetzt.

Gesamtschaltung

Nach den ausführlichen Vorbemerkungen zur Schaltung dieses Lottogenerators sind nur noch wenige Details oder Feinheiten, die in der Gesamtschaltung (Bild 3) enthalten sind, zu besprechen.

IC1 enthält zwei Schmitttrigger. Der erste ist als Generator geschaltet, er erzeugt die Zählimpulse mit einer Frequenz von 200 kHz. Diese Frequenz kann noch erhöht werden, wenn für den Kondensator C1 ein Exemplar mit niedrigerem Kapazitätswert gewählt wird. Erreichbar sind ca. 10 MHz. Der zweite Schmitttrigger ist dem ersten nachgeschaltet, er dient als Impulsformer.

Die Rechteckimpulse gelangen auf den ersten der beiden Dekadenzähler im 74LS390. Mit den vier Ausgängen A...D dieses Zählers sind die Eingänge eines Zwischenspeichers unmittelbar verbunden. Im IC 74LS100 sind zwei dieser Zwischenspeicher enthalten (2 x 7475 = 74100 = 8-bit-Latch.)

Vom D-Ausgang des ersten Zählers erhält der zweite, im '390 enthaltene Dekadenzähler seine Zählimpulse. Hier wird nur der „Zähler bis fünf" benutzt, er hat die Ausgänge B, C und D. Mit diesen Ausgängen sind die Eingänge des zweiten Zwischenspeichers im 74LS 100 verbunden.

Der Übernahmeimpuls für die beiden Zwischenspeicher kommt vom Monoflop 74121, dieses gibt nach Betätigen des Tasters den Impuls ab.

Von den Ausgängen des ersten Zwischenspeichers führen die üblichen vier Verbindungen (BCD-Code) auf die Eingänge des Dekoders IC5 für die Einerstelle. Am Ausgang des zweiten Zwischenspeichers sind nur drei Verbindungen erforderlich, weil der D-Ausgang nur für die Ziffern 8 und 9 benötigt wird, die ja im Zahlenlotto in der Zehnerstelle nicht vorkommen.

Übrigens kommen hier auch die Ziffern 6 und 9 nicht vor. Daher genügt hier ein IC vom Typ 74LS47, während in der

Einerstelle der Typ 247 benutzt wird. Dieser steuert die Anzeige nämlich so, daß bei der Ziffer 6 der obere Querbalken und bei der Ziffer 9 der untere Querbalken der Zifferanzeige mit aufleuchtet, so daß schönere bzw. besser ablesbare Ziffernbilder entstehen.

Eine Besonderheit ist noch beim Dekoder IC6 zu erkennen. Legt man den Anschluß Pin 5, wie hier geschehen, auf Masse, so wird die Ziffer „0" nicht angezeigt, obwohl vom Zwischenspeicher der Auftrag dazu kommt. Wenn Lotti also sagt: „Die Fünf tippen!", so erscheint in der Anzeige tatsächlich „5", nicht etwa „05". Man spricht hier von „Vornullen-Unterdückung" bzw. von „Unterdrückung führender Nullen".

Dies ist nicht zu verwechseln mit einer möglichen Unterdrückung der Lottozahl „0"; auf diese wurde verzichtet, weil sie viel zusätzlichen Aufwand erfordert.

Der Zählerteil insgesamt ist nämlich ein „Zähler bis 50". Zwar ist die höchste Lottozahl netterweise die 49, danach aber kommt unschönerweise, als 50. Zahl, die Null. Wer sie zieht, darf als Trost zwei Reihen mehr tippen.

Bauhinweise

Je digitaler eine Schaltung ist, um so sicherer klappt im allgemeinen der Nachbau. Lotti ist volldigital, kein Einzelhalbleiter verunsichert mit seinen Toleranzen die Logik.

Auch für weniger erfahrene „Löter" ist Lotti somit zu schaffen. Keine kalten Lötstellen oder Zinnbrücken zwischen den Kupferflächen fabrizieren, sehr feinen Lötkolben nehmen, die ICs und das Display „richtig herum" einstecken, Speisespannung nicht verpolen – dann kann kaum noch etwas schiefgehen.

Ach ja, die Speisespannung. Für die Hasenjagd (diese Ausgabe, Seite 11) sind zwei Schaltungen angegeben, die auch hier passen.

Der Print paßt genau in das vorgeschlagene Gehäuse, wenn er 75 mm breit ist. Er läßt sich dann im Gehäusedeckel festklemmen. Klebt man vier passende Abstandsröhrchen (15...16 mm) auf den Gehäuseboden, den Printecken gegenüber, so kann sich der Print nach dem Schließen des Gehäuses nicht mehr bewegen.

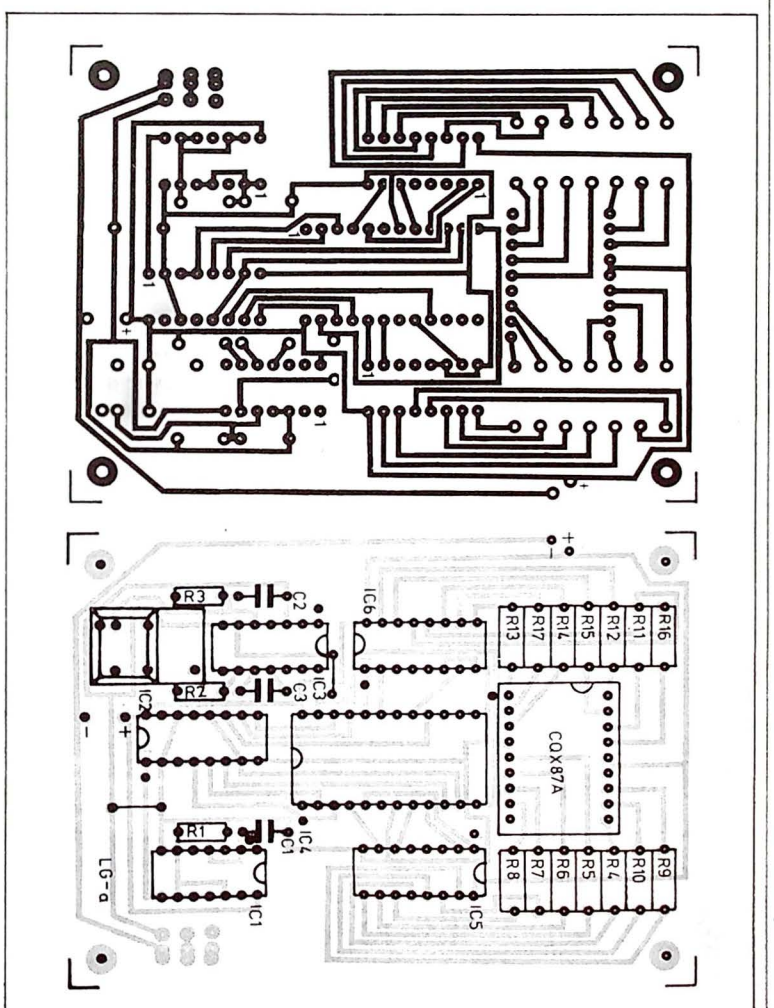


Bild 4. *Print und Bestückungsplan. Wenn der Miniaturschalter unter IC1 im Bestükkungsplan nicht eingebaut wird, müssen die beiden linken Lötaugen mit einer Drahtbrücke verbunden werden. Die beiden Drahtbrücken (bei R1, sowie zwischen IC3 und IC6) nicht vergessen!*

Stückliste

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt 1%

R1	*= 330*	*Ohm*
R2	*= 27 k-*	*Ohm*
R3	*= 470*	*Ohm*
R4...R17	*= 180*	*Ohm*

KONDENSATOREN

C1	*= 10 nF, z.B. MKH, RM 7,5*	
C2	*= 2,2 nF, z.B. MKH, RM 7,5*	
C3	*= 47 nF, z.B. MKH, RM 7,5*	

HALBLEITER

IC1	*= 74LS13*
IC2	*= 74LS390*
IC3	*= 74121*
IC4	*= 74100*
IC5	*= 74LS247*
IC6	*= 74LS47*
Dy1	*= CQX 87 A*

SONSTIGES

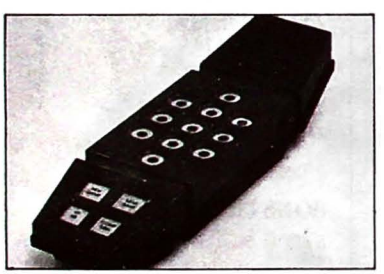
S1	*= Taster 1xEIN, Digitast SR*	
S2	*= Subminiatur-Schiebeschalter 2xUM, RM 4+4x2,5*	
1	*x Gehäuse Unimeßbox OKW*	
1	*x Schwachstrom-Versorgungsbuchse (Einbau), z.B. BUG3 mit pass. Stecker*	
1	*x Acrylscheibe rot 60x30 mm*	
2	*x IC-Fassung DIL 14, flach*	
3	*x IC-Fassung DIL 16, flach*	
1	*x IC-Fassung DIL 24, flach f. IC4 oder für alle ICs Fassungsstreifen-Meterware*	
4	*x Abstandsröhrchen 15 mm*	
1	*x Print nach Bild 4*	

Das Weihnachts-Preisausschreiben

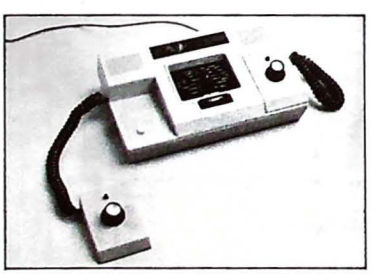
Es weihnachtet wieder. In seiner Vorfreude hat unser Zeichner seine Skizzen verlegt und auch die Redaktion hat Mühe, sich zu erinnern, welche Bauteile nötig sind, um die Schaltungen auf der nächsten Seite zum Laufen zu bringen. Auch hatten wir Schwierigkeiten festzustellen, wie die beiden letzten Schaltungen funktionieren. Vielleicht helfen Sie uns?

★

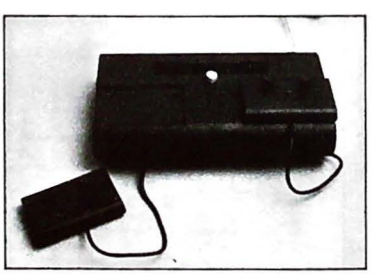
Als Belohung für die Mühe gibt's was zu gewinnen.



1. Preis ein Spielcomputer



2. Preis ein Farb-Fernsehspiel



3. Preis ein schwarz/weiß Fernsehspiel

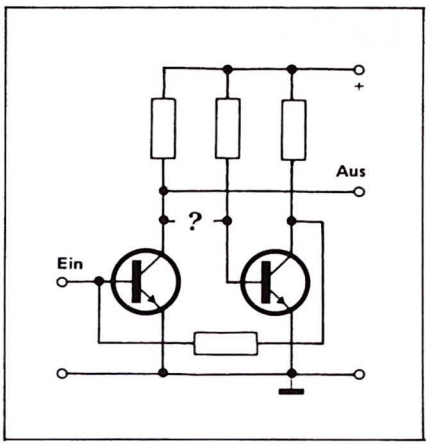
4.-12. Preis
wertvolle Buchpreise

13.-15. Preis
je ein Jahres-Abonnement Populäre Elektronik mit Sammelordner

In Aufgabe 1 und 2 haben wir die fehlenden Bauteile in den Schaltungen durch Fragezeichen ersetzt und zu jeder Schaltung drei Lösungsmöglichkeiten angegeben. Nur jeweils eine Lösung ist richtig.

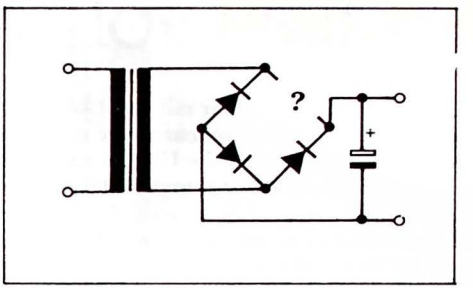
1. Welches Bauelement fehlt in dieser Schaltung?

a) Ferritstab
b) Kondensator
c) UV-Lampe



2. Was fehlt in dieser Brücken-Gleichrichterschaltung?

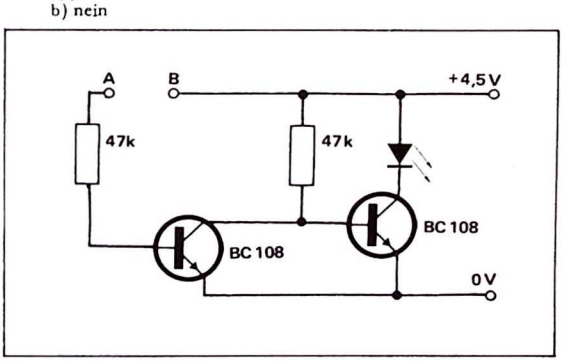
a) Diode
b) Lade-Elko
c) Sicherung



In Aufgabe 3 und 4 soll die Funktion der Schaltung bestimmt werden. Die beiden Aufgaben haben den Vorteil, daß sie sich sowohl mit dem Bleistift, als auch mit dem Lötkolben lösen lassen.

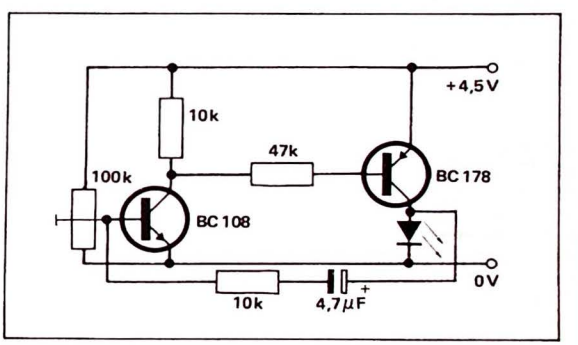
3. Was passiert, wenn A und B verbunden werden? Leuchtet die Lampe?

a) ja
b) nein



4. Ist das eine Blinkerschaltung? Was meinen Sie?

a) ja
b) nein



So wird's gemacht:

Die Lösungen auf dem Abschnitt ankreuzen. Den Abschnitt ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und abschicken an

Populäre Elektronik
Weihnachts-Preisausschreiben
Postfach 10 38 60
2000 Hamburg 1

Einsendeschluß ist der 5.1.1980 (Datum des Poststempels). Die Lösungen und die Namen der Gewinner werden in Heft 3/80 von P.E. veröffentlicht. Mitarbeiter von P.E. und Verlagsangestellte des M+P Zeitschriftenverlages, sowie deren Angehörige können nicht teilnehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Wir danken den Firmen Conrad, Frech und Hofacker für ihre freundliche Unterstützung.

1.	a) ☐	b) ☐	c) ☐
2.	a) ☐	b) ☐	c) ☐
3.	a) ☐	b) ☐	
4.	a) ☐	b) ☐	

Sekunden-Zusatz
für Goliath's Digitaluhr

Die Besitzer der Digitaluhr mit den Goliath-Displays haben seit der Veröffentlichung in Heft 1/79 so oft den Wunsch nach einer Sekundenanzeige geäußert, daß hier nun doch endlich beschrieben wird, wie die beiden zusätzlichen Dekaden in die Uhr „einzuschalten" sind. Der Aufwand für diese Erweiterung hält sich in Grenzen, da die beiden Sekunden-Dekaden keine vollständige Bestückung benötigen.

Die Goliath-Digitaluhr mit ihren 38 mm hohen Ziffernanzeigen zeigt in der veröffentlichten Form die Stunden (24 h-Ausführung) und die Minuten. Als „Option", wie das heute so schön unverständlich heißt, wurde die Zusatzschaltung „Goliath's Woche" in Heft 3/79 veröffentlicht, sie steuert 7 LEDs, mit denen der Wochentag angezeigt wird.

Die Ziffernstellen bestehen aus selbständigen Zählekaden, die außer dem Display aus Anreih-LEDs auch die TTL-ICs, nämlich Zähler 7490, Zwischenspeicher 7475 und Dekoder 7447 enthalten.

Für die beiden Sekunden-Ziffernstellen, um die es hier geht, sind nur die beiden Displays und zwei weitere Dekoder-ICs erforderlich. Man greift die BCD-Informationen nämlich an den Ausgängen des IC CD 4518 ab, das in der Uhr-Schaltung bereits enthalten ist; seine beiden Teiler-Einheiten sind zu einem Teiler 1:60 verschaltet (IC2 in Bild 2). Da dieses IC jedoch C-MOS-Pegel anbietet, darf man nur eine „LS"-Last anschliessen. LS steht für „Low-Power-Schottky". LS-TTL-ICs haben eine geringere Stromaufnahme und benötigen daher auch geringere Steuerleistungen.

Die meisten der gängigen Standard-TTL-ICs sind mittlerweile auch in der LS-Version erhältlich, ganz frisch ist aber die Information, daß der Fachhandel gewisse Schwierigkeiten mit der Beschaffung von LS-Typen hat.

Es muß also in den beiden Sekunden-Dekaden als BCD/Siebensegment-Dekoder der Typ 74LS47 oder der 74LS247 verwendet werden. Da der LS-Dekoder nur 24 mA pro Segment verkraftet, ist die Spannung am Netzteil auf 8 V einzustellen. Die Lichtausbeute pro Segment fällt dadurch nur unwesentlich.

Eine weitere Stromersparnis ergibt sich durch Weglassen der Zwischenspeicher-ICs 7475 in *allen* Zähldekaden. Sie werden nämlich in dieser Schaltung nicht benötigt, da sie die Eingangsinformationen nur an die Ausgänge weitergeben.

An ihre Stelle treten pro IC vier Brücken für die Datenleitungen vom Zähler zum Dekoder. Pin 2 mit Pin 16, Pin 3 mit 15, 6 mit 10 und 7 mit 9 werden verbunden. Der Stromverbrauch geht bei 4 ICs um ca. 130 mA zurück. Die Netzteilleistung verringert sich damit um 1,5 W.

Mit acht Kabelenden werden die Verbindungen zwischen dem CD 4518 und den beiden Dekodern hergestellt. A, B,

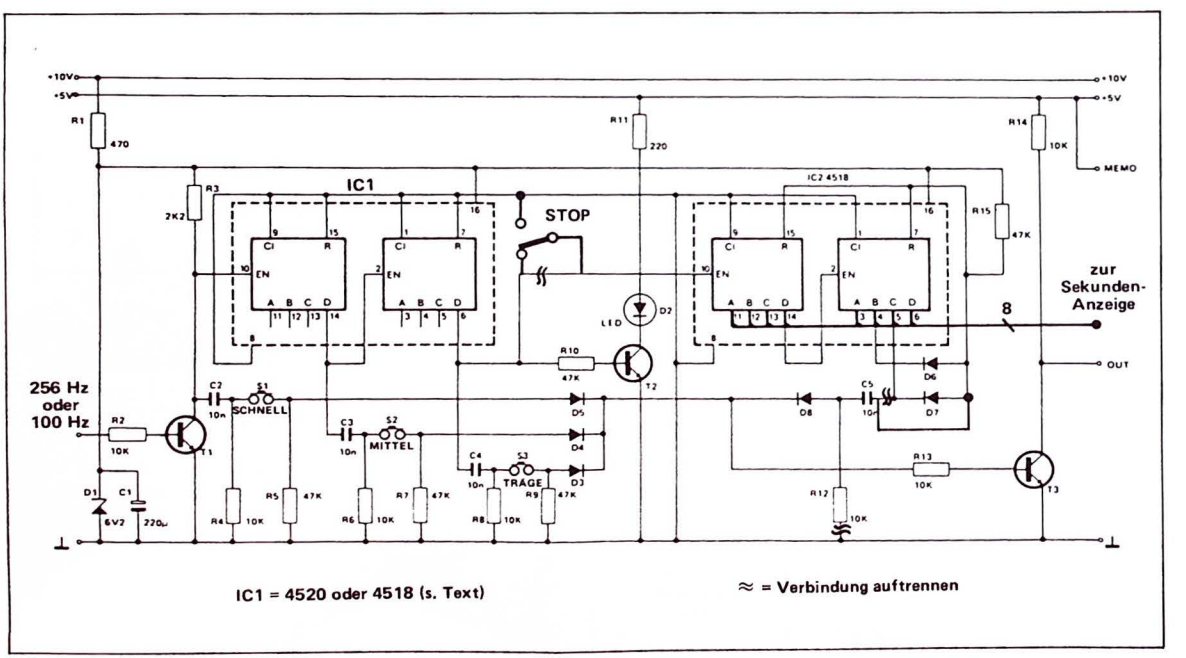


Bild 1. *Was an Änderungen bzw. zusätzlichen Verbindungen erforderlich ist, um aus der Goliath-Uhr in ihrer bisherigen Form eine Digitaluhr mit Sekundenanzeige zu machen, geht aus diesem Bild hervor. Die Maßnahmen sind leicht zu erkennen, da hierfür dicke Linien, Schaltungspunkte usw. eingezeichnet wurden. Die Ziffer 8 besagt: Diese Leitung steht für acht Drähte.*

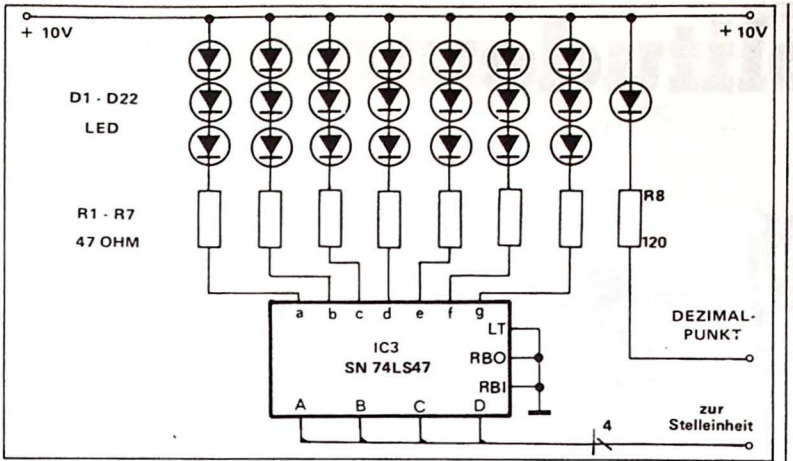


Bild 2. *Die BCD/Siebensegment-Dekoder in den beiden Sekunden-Einheiten erhalten ihre Informationen von dem IC2 in der zentralen Uhr-Einheit. Dieses IC teilt dort die Sekundenimpulse in zwei Stufen auf Minutenimpulse herunter.*

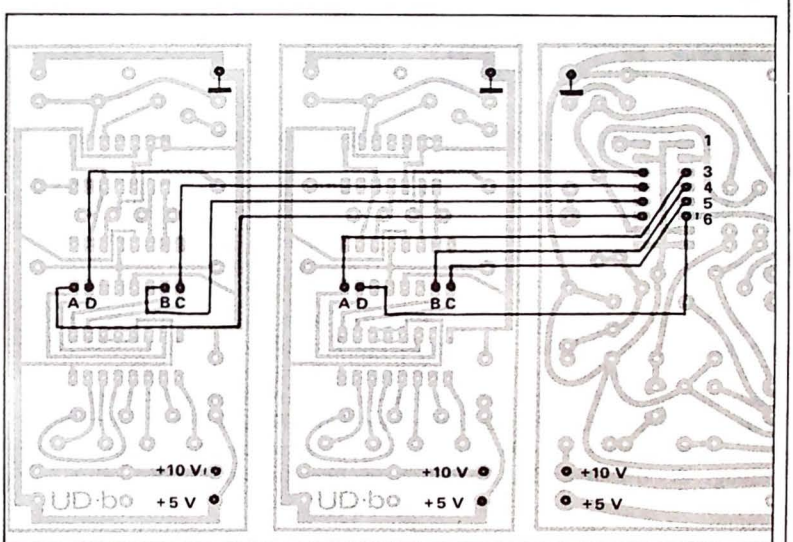
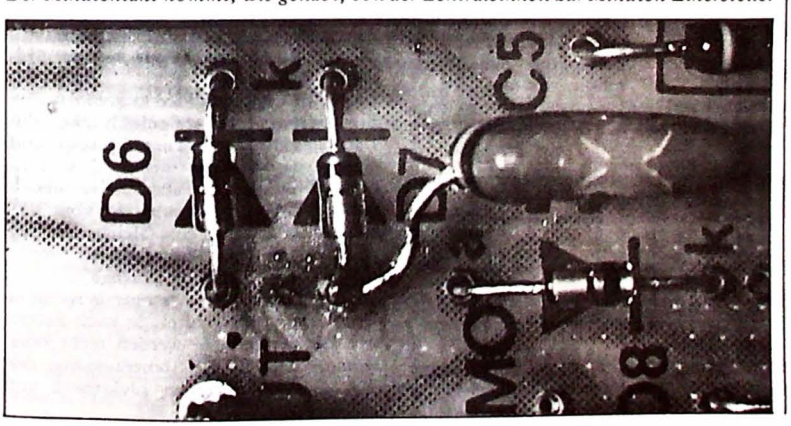
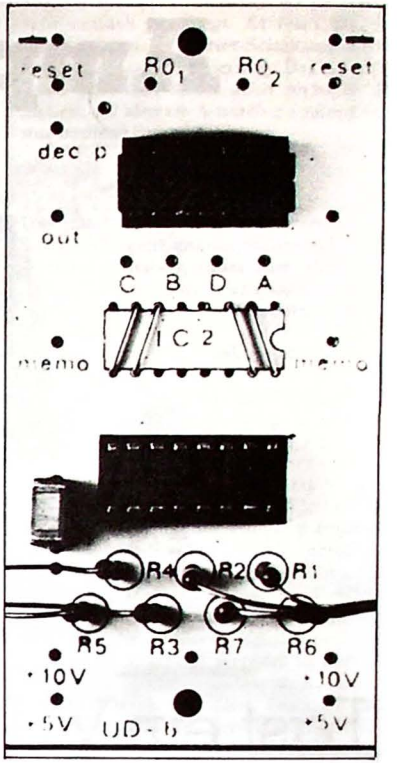


Bild 3. *Blick auf die Rückseite der Zentraleinheit und die beiden Sekundenstellen, schematisch. Es sind insgesamt acht Verbindungen erforderlich, zwei je Ziffernstelle. Der Minutentakt kommt, wie gehabt, von der Zentraleinheit zur Minuten-Einerstelle.*





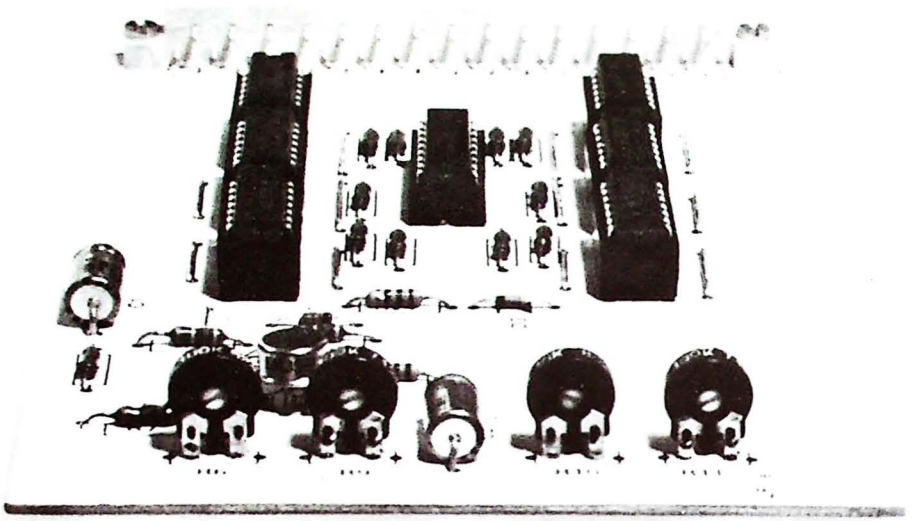
C und D der Sekunden-Einer-Dekade verbindet man mit den Anschlüssen 11, 12, 13 und 14 des IC2 in der Uhr-Einheit, bei der Sekunden-Zehner-Dekade sind es die Pins 3, 4, 5 und 6.

Der Minutentakt für die folgende Dekade wurde bislang an Pin 5 von IC1 abgenommen, was bedeutet, daß der Minutenwechsel bei 40 erfolgt. Um nun den Wechsel bei 59/60 vorzunehmen, kann man den Reset-Impuls als Minutenimpuls nutzen. Das geht am besten, wenn man C5 mit dem Beinchen, das zum IC2 weist, auslötet und an die Anode von D7 auf der Bestückungsseite des Prints anlötet. Da mit diesem Impuls, der ohnehin recht schnell ist, auch die Zähler zurückgesetzt werden, kann es sein, daß er nicht ausreicht, um T3 voll durchzusteuern. Abhilfe bringt dann das Entfernen von R12 (C5, R12 = Differenzierglied, siehe Text Heft 1/79).

Sekundengenaues Setzen der Uhr erreicht man leicht durch Einfügen eines Umschalters in die Leitung, die zum Pin 10 von IC2 führt. Der Anschluß wird während des Setzvorgangs auf Pluspotential gelegt. Die Uhr hält dann an, und mit den Tastern kann man die Minuten und Stunden wie üblich einstellen. Mit Ertönen des Zeitzeichens schaltet man die Uhr wieder ein, der Sekundentakt gelangt jetzt auf den Eingang.

Horst Ostholt

Amplitudenlicht



Fast ein VU-Meter für 220 V-Lampen

Welche Lichteffekte können in ein Lichtpult, das möglichst allen Wünschen gerecht zu werden versucht, eingebaut werden?
Da gibt es die Standardeffekte, wie die Lichtorgel, das Lauflicht oder auch das Taktlicht, das in Heft 10/79 von P.E. beschrieben wurde. Alle genannten Effekte enthält später das fertige Licht-Mischpult, allerdings fehlt in dieser Sammlung noch ein Knüller.
Ein Gang durch die einschlägige Literatur und mehrere Abende in verschiedenen Diskotheken lieferten keine brauchbaren Ansatzpunkte. Erst beim Durchblättern älterer Ausgaben von P.E. wurde der Autor fündig, nämlich bei einem „Lichtspiel", das, richtig umgebaut, d.h. auf das Schaltungsprinzip des Licht-Mischpultes eingestellt, einen Effekt erzeugt, der durchaus den Anspruch des Besonderen erheben kann.

Gemeint ist das LED-VU-Meter aus Heft 4/77. Doch leider war auf diesen Fall das „gesagt-getan" nicht anwendbar. Eine Batterie aus Optokopplern anstelle der LEDs zu verwenden – diese Lösung scheidet aus Kostengründen aus. Außerdem entspricht die Kette aus einzelnen Steuertransistoren für jede LED nicht mehr den modernen Vorstellungen.
Nach weiteren „Forschungen" stellte sich heraus, daß es mit einem IC mit dem „komischen" Namen UAA 180 einfacher gehen müßte. Dieses IC ist für die Steuerung einer LED-Säule (Balken) vorgesehen. Ein paar ICs vorweg und einige hintendran, in entsprechend geschickter Schaltungsmimik – und schon war ein 220 V-Leuchtband entstanden, das in Abhängigkeit von der NF-Amplitude kürzer oder länger ist. Damit ist auch die Bezeichnung des Effektes gegeben: Amplitudenlicht.

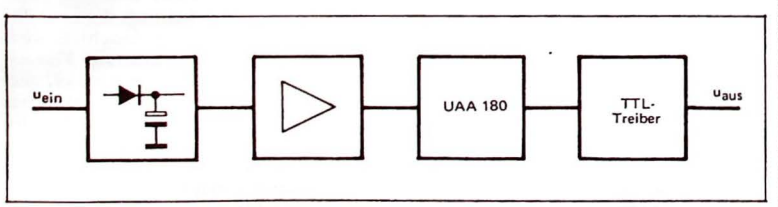


Bild 1. *Das Blockschaltbild verrät u.a., daß auf jede Art der Logarithmierung des Steuersignals verzichtet wurde; im Licht-Mischpult ist keine dB-Anzeige erforderlich.*

Die Funktionsgruppen

Die Schaltung besteht aus nur vier Einheiten (Bild 1).
Die beiden ersten bilden zusammen eine Eingangsschaltung, sie enthält einen dualen Operationsverstärker (OpAmp) und einige passive Bauelemente; diese Einheit hat die Aufgabe, aus dem NF-Signal, das aus einem Mischpult oder vom NF-Verstärker kommt, eine Gleichspannung zu erzeugen, deren Betrag von der Amplitude der NF-Spannung abhängt.
Dieser Teil ist dem bereits genannten UAA 180 vorgeschaltet. Je nach Betrag der Gleichspannung werden mehr oder weniger der 12 LED-Steuerausgänge des ICs von der internen Elektronik auf Masse gelegt.

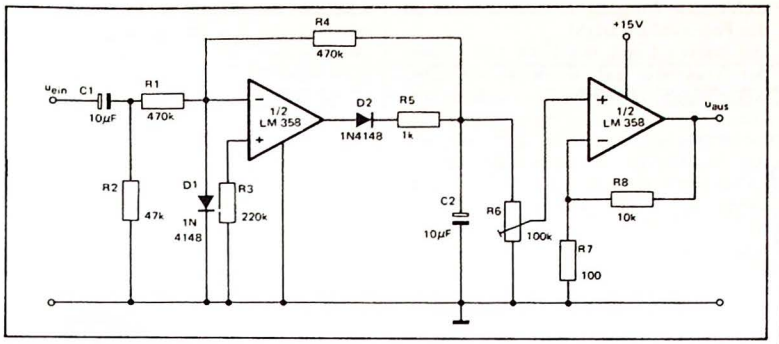


Bild 2. *In der Eingangsschaltung wird ein dualer OpAmp (LM358) eingesetzt. An C2 entsteht eine amplitudenabhängige Gleichspannung, die noch weiter verstärkt wird.*

Am Ausgang des Amplitudenlichtes sorgen sechs TTL-ICs vom Typ 7437 dafür, daß aus den Ausgangszuständen des UAA 180 die Signale entstehen, die im Lichtpult verarbeitet werden können.

Die Eingangsschaltung

Sie besteht aus zwei OpAmps, die im IC LM 358 enthalten sind. Die vorderste OpAmp-Schaltung dient zur Gleichrichtung der NF-Wechsel-Spannung. Daran maßgeblich beteiligt ist die Diode D1, sie ist ein Kurzschluß für die positive Halbwelle der Wechselspannung.

Die vom OpAmp abgegebenen Impulse laden den Kondensator C2 auf. Für die Entladung ist der Trimmer R6 zuständig.

Der zweite Teil der Eingangsschaltung mit der zweiten Hälfte des dualen OpAmps ist ein Verstärker, er macht aus der geringen Gleichspannung, die an C2 entsteht, eine, mit der das UAA 180 sicher ausgesteuert werden kann.

Bei einem Anstieg der Wechselspannung am Eingang von OpAmp 1 stellt sich die Gleichspannung am Ausgang von OpAmp 2 fast verzögerungsfrei auf den entsprechenden Betrag ein. Wenn sich die Eingangsspannung dann wieder verringert, so folgt ihr die Ausgangsspannung nur widerwillig. Für dieses Verhalten verantwortlich ist der Kondensator C2, er wird zwar beim Anstieg der Spannung schnell geladen, jedoch entlädt er sich anschließend nur langsam und „bremst" so den Balken, was sich als Effekt besser macht.

Je nach Betrag der Eingangsamplitude steht am Ausgang der Eingangsschaltung eine Gleichspannung bis zu 6 Volt zur Verfügung, das ist genau der Betrag, den das UAA 180 zur Erzeugung eines vollständigen Leuchtbalkens braucht.

Der beschriebene Verstärker ist, da er „nur" im Lichtpult zum Einsatz kommt, sehr einfach ausgelegt. Es fehlt die bei einer echten VU-Meter-Schaltung anzutreffende Logarithmierung. Das Leuchtband läßt sich daher auch nicht in dB eichen, ist also als Aussteuerungsanzeige nur bedingt brauchbar.

Das UAA 180

Die interne Schaltung dieses vergleichsweise nicht ganz unkomplizierten ICs soll „dunkel" bleiben, denn zum Verständnis der Amplitudenlicht-Funktion kann eine Betrachtung der IC-Innereien nicht beitragen.

Wichtig sind die Funktionen der Ein- und Ausgänge.

Legt man an die Eingänge Pin 3 und Pin 16 eine einstellbare Gleichspannung und sorgt dafür, daß die untere Referenzspannung an Pin 16 nicht höher wird als die obere an Pin 3, so kann das Verhalten des ICs - in Bezug auf die „Auswirkungen" wechselnder Eingangsamplituden in einem weiten Bereich beeinflußt werden.

Das IC arbeitet hier im Amplitudenlicht dann optimal, wenn es so eingestellt ist, daß nur die größten Amplituden des NF-Signals angezeigt werden. In der Regel besteht Unterhaltungsmusik, und in diesem Bereich vor allem Disco-Sound, wie oszillografische Beobachtungen zeigen, aus einer allgemeinen Frequenzsuppe (sorry, Discofans), aus der immer

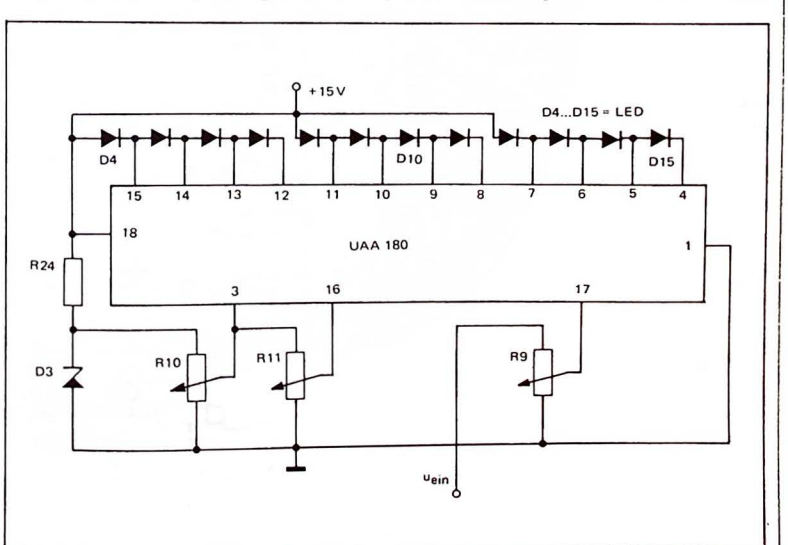


Bild 3. *Das UAA 180 in seiner „normalen" Beschaltung. Man erkennt, daß die LEDs in drei Gruppen zu je vier Dioden zusammengefaßt sind.*

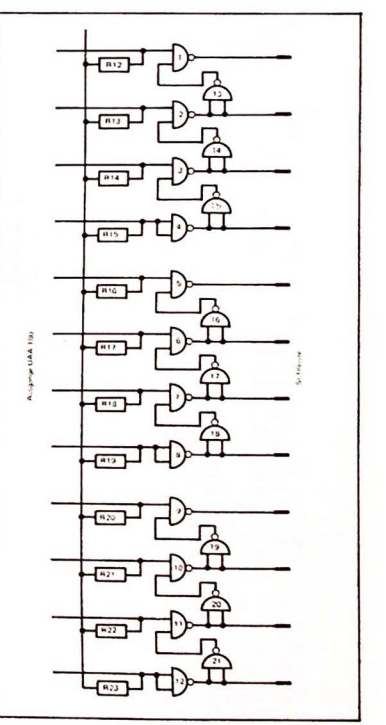


Bild 4. Das ist die Schaltung der NAND-gatter (TTL-Treiber) am Ausgang.

wieder - meist rhythmische - „Amplitudenspitzen" hervorschauen. Den oberen Teil der Suppe, die Sahne sozusagen, gilt es, für die Anzeige abzuschöpfen.
Pin 2 bleibt unbenutzt. Er ist zuständig für die Helligkeit der normalerweise direkt an das IC angeschlossenen LEDs.
Bei allen Hantierungen und Einstellarbeiten mit dem UAA 180 muß darauf geachtet werden, daß die Grenzdaten auf keinen Fall überschritten werden.
Hierbei geht es besonders um folgende Daten:

max. Speisespannung 18 Volt
max Spannung an den Pins 3, 16, 17 6 Volt
max. Umgeb.-Temperatur 80 °C

TTL-Treiber

Die Ausgänge des UAA 180 kann man sich vereinfacht als die Kollektoren von Transistoren vorstellen, deren Emitter an Null Volt (Masse) liegen. Verbindet man einen solchen „offenen Kollektor" über einen Widerstand mit der positiven Speisespannung, so fließt Strom durch den Widerstand, wenn der interne Transistor in den Leitzustand gesteuert wird. In diesem Fall ist das Potential des betreffenden Ausgang L (Low), sonst ist das Potential H (High).
Die interne Logik des UAA 180 steuert den Transistor auf, wenn die normalerweise angeschlossene LED leuchten soll. Die Eingänge der Zentraleinheit des Licht-Mischpultes (Heft 11/79), die dem Amplitudenlicht nachgeschaltet ist, bestehen aber darauf, ein H-Signal zu bekommen, wenn über die Leistungseinheit Triac-6 die Lampe des betreffenden Kanals gesteuert werden soll. Also müssen die Ausgangssignale des UAA invertiert werden (Bild 4).
Nun könnte es theoretisch losgehen: Verbindungen herstellen, einschalten... nein, geht nicht, jedenfalls nicht so, wie es sollte.
Wenn an den Steuereingang des UAA eine langsam ansteigende Gleichspannung gelegt wird (max. 6 V), dann schaltet zunächst der erste Inverter wie vorgesehen, auch der zweite...dann kommt das dicke Ende der Herrlichkeit. In dem Augenblick, da der dritte Inverter seinen Betrieb aufnimmt, stellt Nr. 1 seine Aktivität wieder ein, sprich: Der Inverterausgang geht wieder auf L-Signal. Doch damit nicht genug: Bei weiterem Erhöhen der Eingangsspannung geht das Einschalten des nächsten bzw. das Ausschalten des jeweils nächsten Inverters „von unten" zwar im Prinzip so weiter, aber nicht konsequent, denn die Inverter 4 und 8 bleiben aktiv.
Ursache hierfür ist die gut durchdachte und vor allem (LED-) Strom sparende Konstruktion des 180. Bild 3 zeigt, daß von Haus aus vorgesehen ist, jeweils vier LEDs in Reihe zu schalten; die so entstehenden Gruppen werden von der IC-Elektronik in ganz bestimmter Weise gesteuert. Die Widerstände in Bild 4 müssen jedoch, wie dort zu sehen, einzeln an die Ausgänge gelegt werden, sonst funktioniert die Logik nicht.
Die geschilderte Problematik zwingt zu einem Klimmzug, der allerdings nicht viel Anstrengung erfordert. Es müssen noch einige ICs her, die dafür sorgen, daß ein einmal aktivierter Inverter aktiv bleibt, wenn das Eingangssignal weiter ansteigt.
Diesen Job übernehmen die Inverter N13...N21, der jeweilige Inverterausgang ist mit einem Eingang des ursprünglichen L/H-Inverters verbunden, dessen vorher zusammengeschaltete Eingänge (NAND-Gatter) jetzt aufgetrennt sind.
Zu bemerken ist noch, daß die Inverter

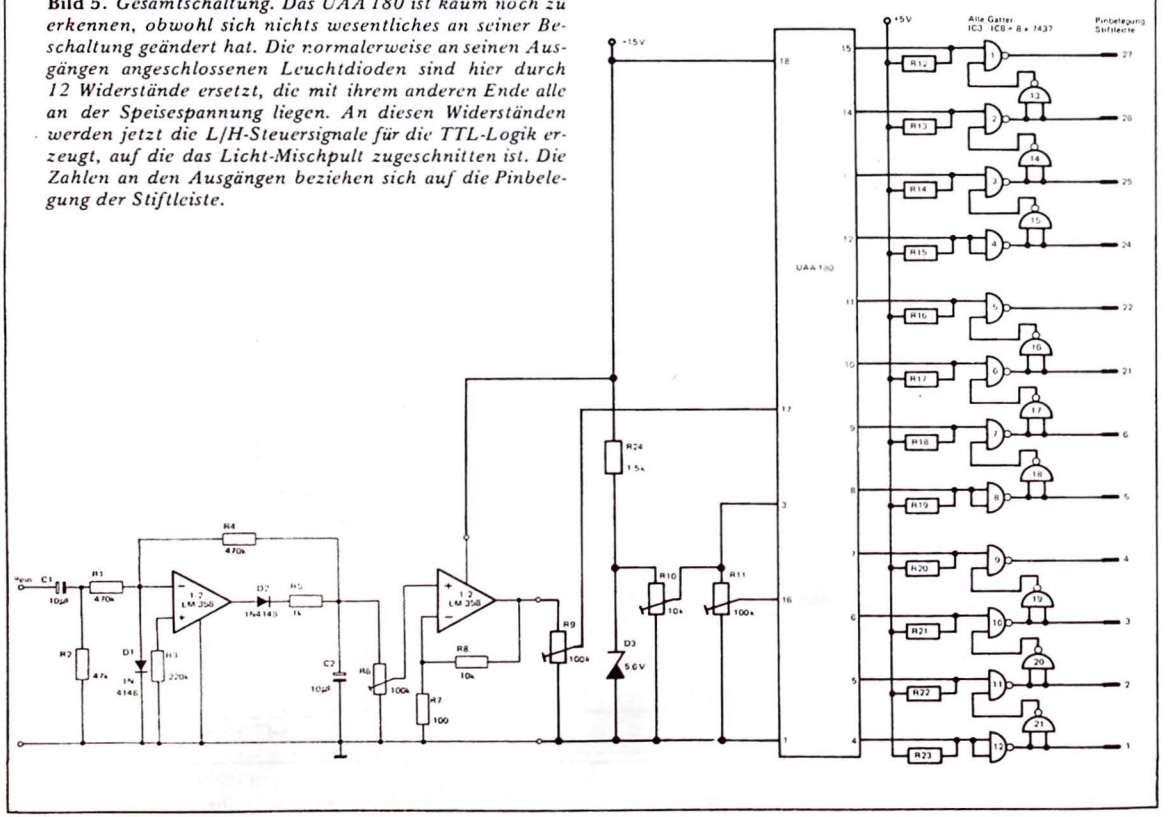


Bild 5. *Gesamtschaltung. Das UAA 180 ist kaum noch zu erkennen, obwohl sich nichts wesentliches an seiner Beschaltung geändert hat. Die normalerweise an seinen Ausgängen angeschlossenen Leuchtdioden sind hier durch 12 Widerstände ersetzt, die mit ihrem anderen Ende alle an der Speisespannung liegen. An diesen Widerständen werden jetzt die L/H-Steuersignale für die TTL-Logik erzeugt, auf die das Licht-Mischpult zugeschnitten ist. Die Zahlen an den Ausgängen beziehen sich auf die Pinbelegung der Stiftleiste.*

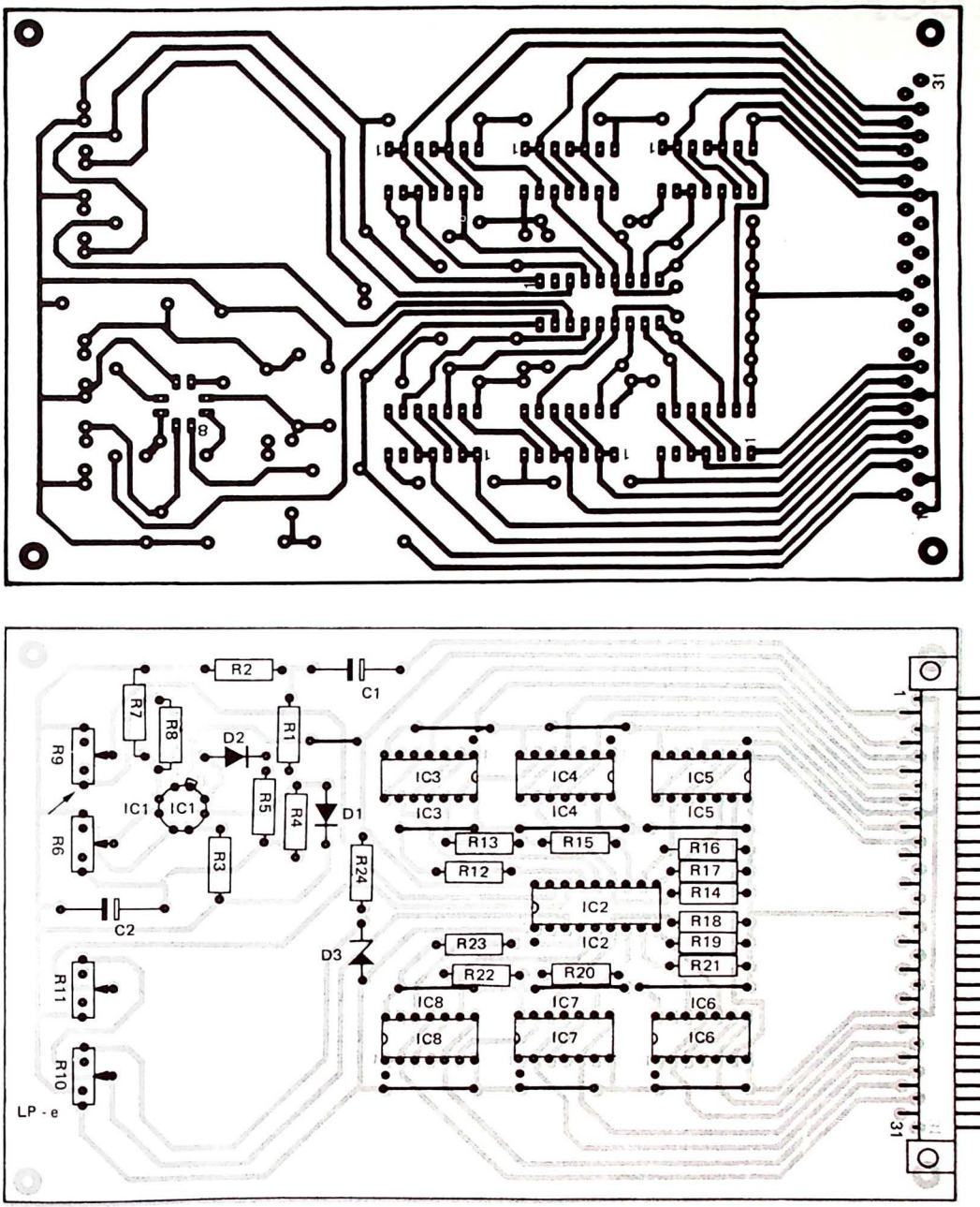


Bild 6 und 7. *Bevor man mit dem Bestücken des Prints beginnt, sollte man die insgesamt 12 (!) Drahtbrücken einlöten. Der duale Operationsverstärker IC1 ist die Ausführung im runden TO-Gehäuse, die voraussichtlich besser erhältlich sein wird als die DIL-Ausführung; die „Nase" kennzeichnet den Anschluß 8. Die vier Einstelltrimmer sind sehr kleine Ausführungen, um Einbauhöhe zu sparen. Es kann erforderlich sein, vor dem Einstecken der Trimmer den mittleren Anschluß etwas nach außen zu biegen.Wenn es in den Hinweisen zur Einstellung der Trimmer heißt: „Abgriff am linken Anschlag", so liegen z.B. bei R6 und R9 die Abgriffe an der Masse-Seite. Die Bedienung erfolgt also, bezogen auf obige Darstellung, von links.*

Stückliste

WIDERSTÄNDE 1/4 Watt, 5%

R1, R4	*= 470 k- Ohm*
R2	*= 47 k- Ohm*
R3	*= 220 k- Ohm*
R5, R12...R23	*= 1 k- Ohm*
R6, R9, R11	*= 100 k- Ohm, Trimmer RM 5 x 5 mm*
R7	*= 100 Ohm*
R8	*= 10 k- Ohm*
R10	*= 10 k- Ohm, Trimmer RM 5 x 5 mm*
R24	*= 1,5 k- Ohm*

KONDENSATOREN

C1, C2	*= 10 µF, min. 16 Volt, axial, RMprint 15 mm*

HALBLEITER

IC1	*= LM 358 TO-Gehäuse*
IC2	*= UAA 180*
IC3...IC8	*= 7437*
D1, D2	*= 1 N 4148 (1N914)*
D3	*= Z-Diode 5,6 V/400 mW*

SONSTIGES

8 x IC-Fassung für obige ICs, vorzugsw. Meterware
1 x Stift- und Federleiste, 31 pol.
1 x Print nach Bild 6/7

Baukosten-Voranschlag

DM 58,50

so „stark" sind, daß sie LEDs unmittelbar über einen nach Masse liegenden Widerstand 270 Ohm treiben können. Diese Eigenschaft der Gatter gestattet es, die Schaltung „Amplitudenlicht" ohne irgend eine andere Einheit des Lichtpultes zu testen bzw. mit LEDs zu betreiben.

Noch etwas fällt dem aufmerksamen Betrachter - in Kenntnis der bereits beschriebenen Einheiten - auf: Es sind alle 12 Ausgänge des UAA 180 beschaltet, obwohl das Lichtpult nur 9 Ausgänge benötigt. Dies ist ein Vorteil dann, wenn die AL-Einheit unabhängig vom Lichtpult in anderem Zusammenhang eingesetzt werden soll und dort 10 oder 12 Kanäle gewünscht oder gefordert werden.

Aufbau und Test

Nachdem alle Drahtbrücken, die Stiftleiste, die IC-Fassungen, Widerstände, Trimmer, Kondensatoren und Dioden eingelötet wurden, können die ICs 3...8, also die 7437, in die Fassungen gesteckt werden (IC1 und IC2 nocht nicht einstecken!).

An die 12 Ausgänge des Prints, genauer: an die noch nicht aufgesteckte Federleiste - siehe Pinbelegungs-Tabelle - kommen je ein Widerstand 270 Ohm und je eine LED, insgesamt also 12 Reihenschaltungen LED/Strombegrenzungswiderstand. Die 12 freien Enden legt man alle auf Masse. Der Pluspol einer 5 Volt-Spannungsquelle wird mit Pin 16 verbunden, der Minuspol (Masse) mit Pin 9, dann steckt man die Federleiste auf. An Pin 23 der Federleiste kommt noch ein Stück Kabel, dessen anderes Ende nur verzinnt wird.

Schaltet man nun die 5 Volt-Spannungsquelle ein und steckt das freie Kabelende in Pin 15 der IC-Fassung des UAA (IC2), so muß LED 1 aufleuchten. In Pin 14 gesteckt, müssen die LEDs 1 und 2 leuchten, in Pin 13 die LEDs 1, 2 und 3 sowie schließlich in Pin 12 die LEDs 1...4.

Jetzt wird die nächste Viererbande abgehakt. Das Kabel in Pin 11 bringt (nur) LED 5 zum Leuchten. Das alles hat seine Richtigkeit, wenn es das alles so tut, dies ergibt sich aus den Erläuterungen im vorstehenden Abschnitt. Wandert man mit dem Kabel schrittweise von Pin 11 bis Pin 8, so muß jeweils eine LED mehr in dieser Vierergruppe leuchten. Zur letzten Gruppendurchleuchtung steckt man das Kabel nacheinander in die Pins 7...4.

Falls das nicht funktioniert: IC-Stecklage kontrollieren, ICs vertauschen, besonders die LEDs auf falsche Fuffziger (unterbrochene Diodenstrecke) untersuchen. Ansonsten sind die TTL-Treiber betriebsbereit, das UAA 180 kann eingesetzt werden. Alle Trimmer werden auf linken Anschlag gestellt, dann kommt die Betriebsspannung von +15 V an Pin 4 der Federleiste (Minus Spannungsquelle an Masse Print). Ferner wird noch eine Hilfsspannung benötigt, die man z.B. mit einem als Spannungsteiler geschalteten Poti aus den 15 V gewinnt (zunächst auf Null stellen). Der Abgiff kommt an das „heiße" Ende von R9 (Pfeil in Bild 7); das Ganze als Ersatz für die noch nicht aus einem NF-Signal gewonnene Gleichspannung am Steuereingang des 180; man dreht das Poti so weit auf, daß die Ersatzspannung 6 Volt beträgt.

Die Einstellmaßnahmen in Stichworten:
Trimmer R9 langsam aufdrehen, bis ca. 4 Volt am Abgriff;

R10 aufdrehen, bis die erste LED leuchtet;

R11 aufdrehen, bis die ersten 9 LEDs leuchten.

Damit ist das UAA 180 etwa in dem Arbeitsbereich, der für das Amplitudenlicht im Lichtpult am günstigsten ist.

Natürlich sind der kreativen Gestaltung mit dem Schraubenzieher keine bestimmten Grenzen gesetzt, wenn man von den Anschlägen der Trimmer einmal absieht. Springt Ihnen der Leuchtbalken zu stark, wenn am Ende des Tests die echte NF-Spannung am Gesamteingang liegt, so kann die Schaltung unempfindlicher gemacht werden, indem man R11 wieder zum linken Anschlag dreht und durch Rechtsdrehen von R10 zwei, drei oder mehr LEDs zum Leuchten bringt, bevor mit R11 wieder auf neun LEDs aufgefüllt wird.

Wer alle 12 LEDs braucht, geht genau so vor, nur muß eben R11 weiter nach rechts.

Zum Schluß werden die Versorgungsspannungen „beseitigt", IC1 kommt in seine Fassung. Spannungen +5 Volt und +15 Volt wieder anlegen (Hilfsspannung nicht), NF-Signal von Tonband, Mischpult oder usw. auf die Pins 2 und 3 der Federleiste geben, Bandgerät, Plattenspieler oder was auch immer starten, dann Trimmer R6 nach rechts drehen, bis der Balken tanzt.

Zu beachten ist allerdings: Die NF darf höchstens so weit „aufgedreht" werden, daß alle 12 LEDs leuchten; will man aus irgendwelchen Gründen eine höhere NF-Amplitude unmittelbar auf den Eingang geben, dann muß R6 zurückgenommen werden.

Jens Hahlbrock

Anschlußbelegung Steckerleiste

2	*NF Eingang*
5	*Ausgang 1*
6	*Ausgang 2*
7	*Ausgang 3*
8	*Ausgang 4*
10	*Ausgang 5*
11	*Ausgang 6*
24	*Ausgang 7*
25	*Ausgang 8*
26	*Ausgang 9*
27	*Ausgang 10*
28	*Ausgang 11*
29	*Ausgang 12*

Masse (Null Volt):
1,3,9,23

+5 Volt:
16

+15 Volt:
4

Nicht beschaltet:
12, 13, 14, 15, 17, 18, 19 20, 21, 22, 30, 31

Tabelle. *Alle 12 Ausgänge des UAA 180 werden benutzt, denn an der Stiftleiste erscheinen 12 Ausgänge, obwohl im Licht-Mischpult nur 9 Kanäle benötigt bzw. verarbeitet werden.*

Populäre Elektronik

Jahres-Inhaltsverzeichnis 1979

Heft-Nr./Seite

A
Akku-Spannungs-Kontrolle 11/27
Amplitudenlicht, Licht-Mischpult .. 12/32
Anti-Lichtorgel 1/31

B
Balance/Panorama-Einsteller 7/14
Blinker, Leistungs- ... 7/21
Blinker, Der P.E. - (1) 3/34
Blinker, Der P.E. - (2) 5/18
Bordnetz im Auto, Das - 11/15
Box, Die - 8/12
Box, Die preiswerte, einfache-(Selbstbau) 8/21
Box, Die Q - 9/17
Buchtip
Mehr als 1,1kg Daten auf 1196 Seiten ... 1/40
Alles über Solartechnik 2/32
Geschäft mit der Angst 2/32
Grundlagen aktiver Bauelemente 8/38
Mikroprozessorlehre 9/41
Elektronische Orgeln 11/29
Funktechnik als Hobby 11/29
In der Werkstatt der Hirnverzwirner ... 12/20

D
DC-Fuse (elektronische Sicherung) 2/39
Denken in High und Low
(6) 2/24
(7) 5/40
(8) 6/18
(9) 9/29
(10) 11/30
Digitalmeter-Modul, neue Version 10/19
Digitaluhr, Goliath's - 1/24
Digitalvoltmeter, So funktioniert das!
(1) 2/20
(2) 3/16
(3) 4/12
(4) 5/37
Dual-Netzteil 6/36
DUT - Akustischer Durchgangstester .. 4/24

E
Elektronische Sicherung DC-Fuse 2/39
Erdung von eloxierten Gehäusen (Tip 13) . 3/33
ESQ - Eichspannungsquelle 3/24

F
FEED-BACK 5/32
..... 6/17
..... 7/40
..... 8/38
..... 9/41
..... 11/38
..... 12/39
Flüssigkristalle 11/18
Frequenzzähler '79
(1) 2/10
(2) 3/36
(3) 6/12

G
Gehäuse aus Printmaterial 2/18
Goliath-Sekundenzusatz .. 12/30
Goliath's Digitaluhr ... 1/24
Goliath's Digitaluhr, Quarz Zeitbasis .. 11/11
Goliath's Woche 3/20

H
Hasenjagd 12/11

K
„Kassetten im Auto" überflüssig? 2/31
Kompaktbox, Die - ... 12/18

L
Lauflicht, Das n-Kanal- 9/24
Licht-Mischpult 9/12
Licht-Mischpult, Amplitudenlicht .. 12/32
Taktlicht 10/10
Triac-Schaltung sechsfach 9/13
Zentraleinheit ... 11/19
Lotti-Lottogenerator . 12/24

M
Meßgeräteabgleich - ein heißes Eisen? .. 3/29
Mikroelektronik, Was ist -? 1/20
Mini-Midi (1), kleiner Mittelwellen-Empfänger 2/33
(2), Modulierte HF . 3/30
Mischpult, n-Kanal-, Grundbaustein 5/24
Mikrofon-Einheit .. 5/34
RIAA-Einheit 5/33
Tape/Tuner-Einheit . 5/35
Modellbahn-Fahrpult .. 8/24
Modellbahn-Fahrpult, Wechselstromloks umrüsten 10/16
Modulgehäuse Zusatzplatten 1/36
Eingangsbuchsen .. 5/36
Modulierte HF (Mini-Midi 2) 3/30
Musik? Lärm? - In Diskotheken ... 9/22

N
Netzgerät in Modultechnik 6/24
Netzgerät, Junior - ... 7/24
Netzteile allgemein
(1) 6/14
(2) 7/18
(3) 9/34
Netzteil, X Volt 100 Milliampere 8/8
NF-Leistungsverstärker 4/17
NPN oder PNP? (Tip 14) 6/23

P
Panorama/Balance-Einsteller 7/14
Prüfgenerator für Eilige (Tip 12) 2/17
Puzzle-Verstärker
(1), Endverstärker .. 4/28
(2), Netzteil 5/21
(3), Einstellbaustein . 6/8
(4), Eingangs-Baustein 8/16

R
Relais, Das - 12/21
Relais-Pulser 5/28
Rumpelfilter in Modultechnik 3/10

S
Sekundenzusatz für Goliath 12/30
So funktioniert das! - Digitalvoltmeter
(1) 2/20
(2) 3/16
(3) 4/12
(4) 5/37
Solartechnik und Hobby-Elektronik 7/10
Spannungsregler - ICs 78xx, 79xx 7/30
Spannungsteiler 1/14
Spiele, Elektronische - ... 12/16
Steckernetzteil 1/11

T
Taktlicht, Universelles - 10/10
Torzeit mal so - mal so? 4/32
Trafodaten auf der Spur (Tip 11) 1/22
Triac-Schaltung, sechsfach 9/13
Triac-Steuerung, Universelle - 4/33

U
Ultraschall-Einbruchsalarm .. 10/24

V
Verstärker, NF-Leistungs- 4/17
Von Gleich- zu Wechselstrom (Tip 15) 7/35
Vorstärker, universell 5/10
als Mikrofon-Verstärker 5/16
als RIAA-Entzerrer-Verstärker 5/14

W
Was bedeutet...?
Biquinär 10/33
Duty Cycle 3/39
RIAA 4/42
Unity Gain Bandwidth 6/40
Widerstände allgemein 7/36

Z
Z-Dioden allgemein .. 10/34
Z-Dioden, Hausgemachte - .. 10/37
Zeitbasis, Quarz- (Goliath's Digitaluhr) 11/11
Zentraleinheit, Licht-Mischpult 11/19
Zufallsgenerator, Mikro - 11/38
Zusatzplatten für Modulgehäuse 1/36

SONDERANGEBOT
HI-FI STEREO AMPLIFIER
mod. BF 378
160 Watt HiFi-Studio-Stereoverstärker,
1 Jahr Garantie!

ab Lager lieferbar!
BF 378 . . . . . DM 299,95
ab 3 Stck a . . . . . DM 290,00

Technische Daten
Musikleistung 130 W
Sinusleistung 2 x 50 W
Klirrfaktor: 0,2%
Intermodulatior distortion: 0,2%
Frequenz: 15-30 000 Hz ± 1 dB
Signal/noise relationship: 65 dB
Schutz gegen Kurzschluß durch eingebaute Schutzsicherungen im Stromkreis

Eingänge: Phono magnet, tuner, Aux 1+2 Tape cinch und Dioden (RCA + PENTA)
Ausgänge: Tape RCA+PENTA, Stereo-Kopfhörer, 2 Steckeranschlüsse 220 V 50-60 Hz, 2 paar Lautsprecher A+B
Controls: Lautstärke in dB, Balance, Treble, Bass, Loudness filter, Rumble filter, Scratch filter, Mono/Stereo, Muting -/- 20 dB
Power supply: 220 V, Maße: 365 x 275 x 125 mm

BF 579, techn. Daten wie oben, jedoch 2x 130W Musikleistung, 2x 80W Sinus mit 2 VU-Metern. . . . . DM 399,95

DS 80W

80 W Studio HiFi 3-Wegbox, 530 x 290 x 200 mm, NN, Frontblende schwarz und abnehmbar, 1 Stck. . . . . DM 109,50
1 Paar . . DM 199,50
DS 30, wie DS 80, jedoch 50W, 2-Wege, 30-21000 (460 x 270 x 200)

NN 35 Netzteil stufenlos regelbar von 0-35 V und der Strom von 1 mA-2 A mit 2 Potentiometern. Die Regelung erfolgt durch das Spannungsregler IC 723 mit 2 nachgeschalteten Leistungstransistoren. Die beiden Potis für Spannung und Strom befinden sich auf der Platine Platine 13 x 7 cm. Mit dem Stromregler kann man einen bestimmten Strom einstellen. Übersteigt der Ausgangsstrom den eingestellten Wert, so schaltet das Gerat ab.

Bausatz NN 35 . . . . . DM 32,95
Netztrafo 2 A . . . . . DM 14,95
und Instrumenten . . . . . DM 119,00
NG 400 wie oben, jedoch Ausgangsstrom max. 3, 5 A, Bausatz . . . . . DM 129,00
Gehäuse, leer, komplett gestanzt und bedruckt (22 x 15 x 9 cm) . . . . . DM 37,50
Fertiggerät NN 35 im Gehäuse . . . . . DM 159,00

LO 42, 4-Kanal-Digitallichtorgel mit Selbststeuerung, Pauselicht, 3 Regler für Empfindlichkeit, Lauflichtgeschwindigkeit und Umschaltung Digit-Dualllauflicht. Bei Mittelstellung ergibt sich die Variante: Lauflicht mit Musikansteuerung. Triacsteuerung, pro Kanal 1000 W Spitze belastbar, mit Netzteil, Knöpfen, usw.

Bausatz LO 42, 4-Kanal . . . . . DM 76,—
Fertigbaustein LO 42 . . . . . DM 89,—
Passendes Gehäuse . . . . . DM 9,50
Fertiggerat LO 42 . . . . . DM 169,—

TVV 70 70 W HiFi-Verstärker m. Klangregelteil, Frequenzgang 20 Hz — 20 KHZ, Klirrfaktor 0,5 %, Höhen-Tiefenregelung ± 18 dB, Eingangsempfindlichkt. 300 mV, Eingangsimpedanz 400 KOHM, Lautsprecherausgang 4 - 16 OHM, Betriebsspannung ± 30V.

TVV 70 Bausatz mit Monopotis . . . . . DM 39,95
TVV 70 Stereo Bausatz mit Stereopotis . . DM 79,95
passendes Gehäuse komplett gebohrt . . . DM 49,95
Entzerrervorverst. Stereo . . . . . DM 14,25
Netzteil Mono . . . . . DM 39,95
Stereonetzteil . . . . . DM 56,00
für obigen Verstärker passend

LIGHT 2000
Das Lichtsteuergerat Light 2000, das Gerat der Superlative. Das 4-kanalige Gerat hat eine garantierte Ausgangsleistung von je 2000 Watt. Dieses ist konzipiert für extremsten Dauerbetrieb in Discotheken, bei Kapellen, und naturlich auch fur den privaten Gebrauch, ein Lichtsteuergerat, das keine Wunsche offen laßt. Auf Lebensdauer und Storanfalligkeit wurde bei der Entwicklung strengstens geachtet.
Das Gerat Light 2000 hat folgende Betriebsvariationen:

a) analoge Lichtorgel (frequenzselektiv)
b) 4-Kanal-Digitallichtorgel
c) 4-Kanallauflicht
d) 4-Kanallauflicht invertierbar (Lampen werden nacheinander dunkel)
e) 4-Kanallauflicht normal und ivertiert im gleichzeitigen Betrieb.
f) samtliche 4 Kanale konnen bei den oben aufgeführten Betriebsarten gedimmert werden.

Die Funktionen a-e werden mit dem Tastensatz umgeschaltet. Die Lichtorgel besteht aus der Grundplatine, auf die samtliche Baugruppen a-e aufgesteckt werden. Die Verbindungen werden mit hochwertigen AMP-Steckverbinder hergestellt. Das Gerat wird am Lautsprecher angeschlossen, hat am Eingang einen Operationsverstarker mit Automatik bei schwankender Lautstarke. Die 3 Regler gehoren zum einstellen der Eingangsempfindlichkeit, Lauflichtgeschwindigkeit und Dimmer.
Das Light 2000 arbeitet mit Nullpunktsteuerung, dadurch entfallen die Anstieg- und Abfallflanken bei der Triacansteuerung. Somit ist ein vollkommen storungsfreier Betrieb moglich. Jegliche Arten von Funkentstörung entfallt hiermit. Das Netzteil ist stabilisiert und samtliche Bauteile inkl. dem Netztrafo befinden sich auf der Platine.

Bestuckung: 22 IC, 10 Transistoren, 4 Triacs, usw. Platine 28 x 14 cm (Grundplatine).

Bausatz LIGHT 2000 komplett . . . . . DM 249,—
Fertigbaustein LIGHT 2000 . . . . . DM 298,—

Platinensatz (5-teilig) mit 13-seitiger Beschreibung und Oszillogrammen . . . . . **DM 44,00**

Passendes Gehause komplett gelocht und mit beschrifteter Frontplatte . . . . . DM 98,95

LIGHT 2000 betriebsbereit im Gehause mit eingebauten Steckdosen . . . . . DM 598,—

LOB 3/1000 AV, eine 3-Kanal-Lichtorgel mit einer Leistung von 3x 1000 W/220 V. 3 Regler für die einzelnen Kanäle, 1 Volumenregler. Diese Ausführung besitzt eine hervorragende Kanaltrennung, da jeder Kanal einen aktiven RC-Filter eingebaut hat. Dadurch wird eine fast unerreichte Kanaltrennung der tiefen, mittleren und hohen Frequenzen erreicht. Der NF-Eingang wird zusatzlich durch einen Transistor verstärkt. Dadurch hat diese Lichtorgel eine Eingangsempfindlichkeit von ca. 0,1 W, das bedeutet, daß ein Cassettenrecorder zur Aussteuerung voll genugt. Durch die eingebaute NF-Automatik entfallt das Nachregeln der Kanäle bei schwankender Musiklautstärke.

Bausatz LOB 3/1000 AV . . . . . DM 42,50
Bausatz 5/1000 AV (5-Kanal) . . . DM 56,90
Fertigbaustein 3/1000 AV . . . . . DM 54,00
Passendes Gehäuse mit Frontplatte DM 9,50

LO 96, Lichtorgel wie 3/1000 AV, jedoch mit gestanztem Gehäuse, Steckdosen, Netzkabel, NF-Buchse, Knopfen usw.
Bausatz LO 96 DM 65,— Fertiggerat LO 96 DM 96,50

Schwarzlicht
Lampe, 220 V~, 75 W Fassung E27 normal, kein Vorschaltgerat erforderlich . . . . . DM 3,88

Ab DM 8,85
Comptalux color, Reflektorlampe, Preßglaskolben, verspiegelt, 100 W, Sockel E27, in den Farben Rot, Gelb, Grun, Blau . . . . . DM 9,90
ab 10 St, farbig á DM 8,95

Große farbige Reflektorlampe, 40 W, E 27-Fassung in den Farben: Rot/Blau/Grün/Gelb/Violett u. Weiß . . . DM 5,95
ab 10 Stück . . . . . a DM 4,95

AFS-Strahlerfassung, allseitig schwenkbar, Fassung Alu, Fuß Kunststoff, für Decken- oder Wandmontage . . DM 8,95
E 27 . . . . . ab 10 Stück á DM 7,96

HIPHONICS SO 80 eine neue 80 Watt HiFi Stereo-Lautsprecherbox in Softlineausführung, schwarz, Frontblende sehr feiner schwarzer Stoff. Eine optisch und klanglich hervorragend gelungene Box.

Bestückung: 8ß 21cm, Mittelton 10cm, Hochton 8cm. Der Frequenzgang beträgt 30-22000 Hz.

HIPHONICS SO 80, 1 Stck. . DM 129,00
HIPHONICS SO 80, 1 Paar . DM 239,00

Abmessungen: 420 x 240 x 195mm 3-Weg

NN 22/6 Ein Netzgerät von 0 ✓ 22 V stufenlos regelbar. Der Ausgangsstrom kann von 0 - 6 A betragen, Ein ideales Netzgerät für Funkgeräte, zum Batterieladen, usw.

Bausatz 22/6 komplett mit Hochleistungskuhlkörper . . . . . DM 29,95
Passender Netztrafo 22/6 A . . . . . DM 24,95
Passendes Gehäuse m. gel. Frontplatte . . DM 49,95
Passende Einbauinstrumente 30 V u. 5 A . DM 19,95
Fertiggerät im Gehäuse . . . . . DM 199,00

Sonder-angebot! - Besonders preiswert!!

Koax-Kolbenlautsprecher „SP 50X" (DF-12-HC-4), in verbesserter Ausführung, mit sehr gutem Wirkungsgrad für kleine und mittlere Hi-Fi-Boxen. Breitband mit eingeb. Hochtonkegel — daher gesamter Freq.-Bereich 30–20 000 Hz, Imp. 8 Ω, Belastbarkeit 20 W (max. 25 W, in geschl. Box, 5—10 l). Maße: 130 x 130 mm. Schalldruck 110 mm ⌀ nur St. DM 15,25
ab 10 St. a DM 14,95

TRIAC-BLINKLICHT Lichtpulser Stroboskop für normale 220-V-Glühlampen bis 500 W belastbar.

Bausatz Lichtpulser . . . . . DM 15,50

NETZTEIL 0 - 50 V

stufenlos regelbar, Strom max. 3,5 A, schaltet bei Kurzschluß durch einen Thyristor ab, hochkonstant durch temperaturkompensierte Referenzspannungsquelle. Änderung der Ausgangsspannung von 0 auf Vollast nur 0,005%!

Einführungspreis, Bausatz . . . . . DM 44,95
Netztrafo passend . . . . . DM 32,95

Passendes Gehäuse mit samtlichen Bohrungen, beschrifteter Frontplatte . . . . . DM 49,95

Passende Instrumente 50 V, 3 A . . . . . a DM 19,95
Fertiggerat im Gehause . . . . . DM 199,95

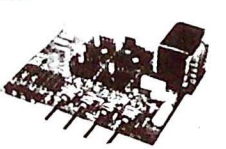
NEU! 30 Watt FBI-Sirene
Betriebsspannung 10 -25 V, auf- und abschwellender Ton, Heulton und Impulston einstellbar.
Bausatzpreis . . . . . DM 16,95
Angebot des Monats
10 Kanallauflicht, 10 x 500 W Ausgange, mit Netzteil, umschaltbar auf 4-6-8-10 Kanallauflicht.
Bausatz . . . . . **DM 39,95**

LED-HERRENUHR 6 Funktionen, mit Matallarmband, verstellbar, Stunden, Minuten, Sekunden, Monat, Tag, Wochentagsanzeige. 1 Jahr Garantie (nicht auf Batterien).
1 Stck. . . . . DM 24,95

MPX 4000 in Stereoausführung. Ein 4-Kanalmischpult mit 2 Magneteingangen, 1 Tonbandeingang und 1 Mikrofoneingang mit Hohen-Tiefenregelung zur optimalen Anpassung der Mikrofone und der Stimme. Die 2 Magneteingange schalten automatisch auf Kristalleingang um bei Anschluß eines Kristallplattenspielers. Auf der Platine befindet sich ein eingebautes Netzteil. Bestuckung: 8IC Frequenzgang: 10Hz-28KHZ. Klirrfaktor kleiner 0,15%
Eingange: 2x Magneteingang 2mV- 200mV
1x Mikrofoneingang 2mV - 20mV.
1x Tonbandeingang 200mV.
Die Hohen-Tiefenregelung des Mikrofoneinganges beträgt + 18 dB. Das MPX 4000 kann als einbau- oder als Standgerat Verwendung finden.
Bausatz MPX 4000 . . . . . DM 49,95

Passende Frontplatte komplett gestanzt und bedruckt . . . . . DM 25,95

HiFi - Stereo Verstärker TVV 4000



Ein Stereoverstärker der Spitzenklasse in Kompaktform. Bei diesem Verstärker gibt es keine schwierigen Abgleich- und Einstellarbeiten, keine falsch angeschlossenen Tastensätze, keine falsch angeloteten Buchsen, usw. Sämtliche Bauteile inkl. Netzteil befinden sich auf der Platine. 4 umschaltbare Eingange: Mikrofon, Magnetplattenspieler, Kristallplattenspieler und Tonbandtuner oder Tuner.
2 x 40 W Ausgangsleistung 18 - 2400 Hz Klirrfaktor kleiner 0,2 % Hohen - Tiefenregelung ± 18 dB, Lautsprecherausgang 4 - 8 OHM, Trafospannung 2 x 16 V, Intermodulation 0,1 %

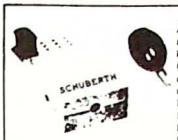
Bausatz TVV 4000 . . . . . DM 99,00;
Passender Netztrafo . . . . . DM 22,95;
Passendes Alugehäuse, schwarz eloxiert, bedruckte und gelochte Front- und Rückseite, mitsamtlichen Bohrungen versehen . . . . . DM 49,95

Kojak-Horn
Elektronische Sirene im Drückkammerlautsprecher mit kraftvollen auf- und abschwellendem Tonintervall. Durch besonders starke Endstufe wird ein Schalldruck von 95 Phon/1m erreicht. Frequenz 500-2000 Hz, Signaldauer 0,7 sek. pro Impuls. Maße: 130 mm ⌀, Lange 170 mm, Spannung 12 V DC, Wetterfeste Ausführung durch

Spezialschutzfilm . . . . . DM 29,95
Amerikanische Polizeisirene, wie Kojak, jedoch kleinerer Druckkammerlautsprecher betriebsbereit . . . . . DM 19,95

LICHTBLITZSTROBOSKOP mit Gasentladungslampe, selbstzündend, regelbar von 1—15 Hz, 220 V Betriebsspannung. Diese Geräte sind für Effektaufnahmen, Partyräume, Tanzsäle, usw. geeignet. Wir benützen für diese Stroboskope nur hochwertige Zündspulen und Blitzröhren aus deutscher Fertigung und erreichen damit eine sehr hohe Lebensdauer und Lichtausbeute.

Bausatz 25 W/Sek. komplett . . . . . **DM 25.50**
Bausatz 80 V/Sek. komplett . . . . . **DM 31.50**
Bausatz 125 W/Sek. komplett . . . . . **DM 38.50**
Bausatz 210 W/Sek. komplett . . . . . **DM 49.50**
Fertigbausteln je Bausatz Aufpreis . . . . . **DM 9.50**



Akustischer Schalter (Geräuschschalter) Empfindlichkeit einstellbar auf div. Geräusche (z.B. Klatschen usw.) oder auf Signale des mitgelief. Pfeiftongebers. Netzanschl. 220 V. Man kann Geräte wie Fernseher, Licht, Tonband usw. bis max. 500 W anschließen.

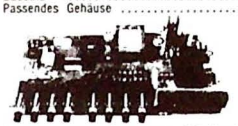
Klatschschalter kpl. á **29.95** ab 10 Stück á 25,00
ab 3 Stück á 28,00

20 W Edwin mit Klangregelteil. 20 W sin., 20 Hz-20 kHz, 0,5% Klirrfaktor, Hohen-Tiefenregelung ± 18 dB

Bausatz 20 W Edwin mit Potis Mono ..... DM 29,75
Bausatz 20 W Edwin mit Potis Stereo ..... DM 59,50
Fertigbaustein 20 W Edwin mit Potis ..... DM 39,95
Netzteil Mono und Stereo ..... DM 22,50
Stereoentzerrer für 20 W Edwin ..... DM 14.90

30-W-Hi-Fi-Endstufe TE 30
Hi-Fi-30-W-Sinus-Endstufe, 20 bis 20 kHz, 0,8%, 1 V/ 50 K, Betriebsspr. 30-40 V, 7 Halbleiter, NTC usw.
Bausatz TE 30 DM 29,85
2 Stück DM 55,—
Mononetzteil DM 22,50
Stereonetzteil DM 28,50

EFFEKT 10
10kanaliges Steuergerät für eine Lichtsäule, durch Musik angesteuert wandert die Lichtsäule von unten nach oben oder umgedreht (umschaltbar). Der tollste Effekt auf dem Lichtsteuermarkt.
Bausatz ..... DM 39.95
Passendes Gehäuse ..... DM 9.50

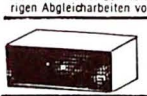


3½stelliges Digitalmultimeter DVM 7107

3½stellige rote, 13 mm hohe LED-Anzeigen mit automat. Nullpunktverschiebung, Bereichsumschaltung d. Drucktasten, Genauigkeit 0,1 %, eingebautes Netzteil, Wechselspannung 1 mV—1999 V, Gleichspannung 1 mV—1999 V; Wechselstrom 1 mA—1999 A; Gleichstrom 1 mA—1999 A, Widerstandsbereich 1 Ω—1,999 MΩ

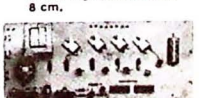
Bausatz DVM 7107 ..... DM 99,95
Passendes Gehäuse DVM 7107 ..... DM 29,95

Gehäuse mit roter Plexiglasfrontplatte, komplett, gebohrt, mit Siebdruck versehen. Modernste Schaltungstechnik durch das IC 7107, die Platine ist mit Bestückungsdruck versehen. Der Zusammenbau dieses hochwertigen Meßgerätes ist mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden, da keine schwierigen Abgleicharbeiten vorgenommen werden müssen.



STROBO 100 Lichtblitzstroboskop 100 W/sek. betriebsbereit im Gehäuse mit Netzkabel, Geschwindigkeitsregler, komplett: DM **38,50**

Digit — Lichtorgel 3- u. 4-Kanal. Eine Digitallichtorgel ohne Lauflicht. Sie besitzt 2 Regler für die Eingangsempfindlichkeit und die Umschaltgeschwindigkeit. - Diese Ausführung hat auch einen eingebauten Pausenkanal. Wie sämtliche Digitallichtorgeln ist auch diese mit einer Eingangsautomatik ausgestattet. Dadurch ist die Eingangslautstärke der Musik vollkommen unwichtig. Platine 18 x 8 cm.



Bausatz Digit 3-Kanal ..... DM 39,50
Fertigbaustein 3-Kanal ..... DM 48,25
Bausatz Digit 4-Kanal ..... DM 46,50
Fertigbaustein 4-Kanal ..... DM 57,00
Passendes Geh. m. beschr. Fr. ..... DM 9,50

SCHUBERTH
electronic-Versand
8660 Münchberg
Postfach 260 · Tel. 09251/6393
Gesamtkatalog '79 (300 Seiten) gegen 5,— DM. Sonderliste kostenlos.

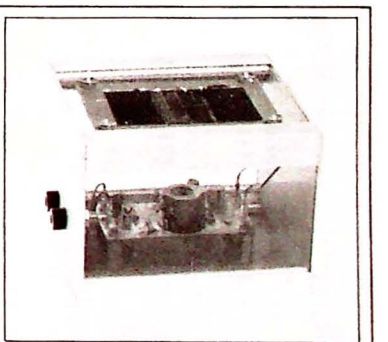
FEEDBACK

Digitalmeter-Modul
Heft 10/79, Seite 19

Wissen Sie, was „türken" ist? Man nimmt z.B. eine Frontplatte, klebt Bedienungsknöpfe auf und fotografiert den „Türken". Das Foto zeigt dann ein tolles Gerät, vorausgesetzt, man hat gekonnt getürkt.
Türken will gelernt sein; wenn man wenig Übung hat - wie bei P.E. - dann geht das leicht ins Auge.
So geschehen beim Digitalmeter. Es fing damit an, daß die wenigen, zur Verfügung stehenden Regler-ICs vom Typ 79L05 für negative Spannungen bei der Entwicklung des 100 mA-Netzteils (Heft 8/79) „verbraucht" worden waren. Als IC6 diente deshalb während der Entwicklungsarbeiten des DM-Moduls ein 7905, der negative 1 A-Typ. Beim Zeichnen des Bestückungsplanes (Heft 10/79, Bild 8, Seite 22) geschah dann folgender Fehler:
Die abgeplattete Seite von IC6 zeigt nach rechts zum IC1. Sie muß aber nach links zeigen, so daß dieser gerade Teil des IC-Gehäuses zur linken Seite des Prints zeigt. Dies entspricht einer Drehung des Gehäusekörpers um 180°. Zur Montage biegt man das mittlere Beinchen etwas nach außen (zur abgeplatteten Seite hin) und steckt das IC ein.
Dieser Fehler im Bestückungsplan fiel nicht auf, weil beim Aufbau des Labormusters die bestellten 79L05 noch nicht da waren. Aber das Foto auf Seite 23 zeigt doch ein 79L05 (IC6)!? Keineswegs, denn hier wurde mit Hilfe eines Transistors, identisches Gehäuse, nur 1 Beinchen angelötet, getürkt, und natürlich ist, da vom Bestückungsplan ausgegangen wurde, die Abplattung auf der falschen Seite!
Aber im Foto ist doch eine Anzeige zu erkennen; auch getürkt? Fotomontage? Weder noch. Auf der Kupferseite, dem Auge der Kamera entzogen, versieht ein richtig eingelöteter Regler 7905 (so groß wie IC5) den Dienst.
Und die Moral von der Geschicht':
Wer's nicht kann, der türke nicht!

Das Licht-Mischpult
Heft 9/79, Seite 12
Heft 11/79, Seite 19

Zahlreiche Anfragen haben uns erreicht, in denen nach der Leistung gefragt wird, die man dem einzelnen Kanal der Triac-Karte entnehmen kann. Im Schaltbild ist von „max. 200 W" die Rede, während sowohl der Triac, als auch die Drossel 3 A-Typen sind, so daß doch eigentlich 660 W drin sein müßten.
Die obere Grenze hängt von etwas ganz anderem ab, nämlich von der Temperatur der Triacs. Auch bei gegebenem Kühlwinkel ist die Belastbarkeit kein klar bestimmbarer Wert, weil die Triac-Temperatur auch von der Einbauart (Belüftung des Gehäuses usw.) abhängt. Der Autor ist der Ansicht, mit den angegebenen Kühlwinkeln könnte bis 300 W normalerweise nicht viel passieren, stellt aber gleichzeitig die Frage, was denn soviel Licht in der Disco soll. Bei 9 Kanälen (Mono-Ausführung des Lichtpultes) sind 200 W immerhin 1,8 kW Licht, das ist ja fast wie Flutlicht im Fußballstadion...
Die Stückliste der Zentraleinheit, in Heft 11, Seite 23 ist ungenau. Statt 5 x 7400 und 3 x 7440 sollte es heißen: IC1...IC5 = 7400, IC6...IC8 = 7440.



Für das erste P.E.-Heft des neuen Jahres ist unter anderem geplant: „Sunny" das Mini-Sonnenkraftwerk, ein Solar-Ladegerät für NiCd-Zellen

MARKENHALBLEITER

BC		BDW		TAA		uA	
107A	-,40	54	1,98	131	12,28	747CN	1,67
107B	-,40	73	3,13	293A	6,16	747CL	2,50
108A	-,40	74	3,36	350A	5,19	748CN	1,13
108B	-,40	BDX		550K	-,62	748CP	1,02
108C	-,40	62	4,14	611B	3,03	748CL	1,55
109B	-,40	62A	4,58	611C	6,22	-,98	TIL 704K Anz. +/- 2,66
109C	-,40	62B	4,76	621A	7,91	78L15	-,98
140- 6	-,65	63	3,92	630S	4,52	7805P	
140-10	-,65	63A	4,14	765	3,67	bis	
141- 6	-,65	63B	4,67	790:1	6,57	7824P	2,02
141-10	-,65	64	5,31	790:2	6,57	7905M	
141-16	-,65	64A	5,83	920	11,28	bis	
147A	-,30	64B	5,93	930	9,32	7924N	2,02
147B	-,30	65	4,97			7800MG	5,11
148A	-,30	65A	5,93	TBA		7800GU	6,10
148B	-,34	65B	6,03	120	2,05	7900MG	5,11
148C	-,34	66	9,55	120S	2,11	7900GU	6,10
149B	-,30	66A	10,07	120U	2,52	78MGKC	22,43
149C	-,30	66B	10,60	325A/B	5,37	79MGKC	26,56
157A	-,33	67	9,32	510	5,50		
158A	-,33	67A	9,75	520	4,97	CA	
158B	-,33	67B	10,40	530	4,02	3046	2,92
159B	-,33	BDY		540	5,09	3060E	8,96
160- 6	-,68	20	4,86	550Q	7,83	3080E	2,09
160-10	-,68	90	13,79	560B	7,63	3084E	8,96
160-16	-,68	91	9,58	641B	5,09	3089E	7,50
161- 6	-,68	92	8,38	700	5,93	3096E	5,22
161-10	-,68	93	7,63	760	5,09	3130	2,99
161-16	-,68	94	7,01	800	2,66	3140	2,66
170A	-,26	97	16,22	810S/AS	3,05	3160E	4,15
170B	-,26			900	6,38	3162E	12,09
170C	-,26	BF		950:1	8,83	3189E	14,45
171A	-,26	194	-,44	1440G	6,16	3240	3,82
171B	-,26	195	-,44				
172A	-,26	196	-,89	TCA		ICL	
172B	-,26	198	-,31	150B	6,01	7106	24,69
172C	-,26	199	-,31	210	7,18	7107	25,70
173B	-,26	200	1,23	220	6,25	Anz. für	
173C	-,26	224	-,41	280A	5,65	7106	27,12
174A	-,30	240	-,36	290A	7,55	ICM	
174B	-,30	241	-,36	325	5,03	7216A	80,00
177A	-,44	244A/C	1,07	440	4,44	7216B	66,44
177B	-,44	245A/C	-,85	450A	7,35	7216C	66,44
178A	-,44	246A/C	1,32	530	7,83	7216D	51,53
178B	-,44	247A/C	1,19	720	9,73	7217A	28,25
179A	-,44	254	-,34	750	8,64	7217JJI	35,26
179B	-,44	255	-,34	760	4,41	7226A	80,00
237A/B	-,19	422	-,67	770	12,96	7226B	66,44
238A/C	-,19	423	-,67	800	13,45		
239B/C	-,19	900	1,90	810A	10,52	L	
307A/B	-,19	905	2,09	830	3,22	129	1,79
308B/C	-,19	910	1,95	900	3,16	130	1,79
309B/C	-,19	936	1,15	910	3,16	131	1,79
327-16	-,24			940	4,97	200	5,88
327-25	-,24	BFR		955	8,67		
327-40	-,24	91	4,33	980	9,74	LF	
328-16	-,24	96	7,63			355	2,94
328-25	-,24			TDA		356	2,94
328-40	-,24	BPG34	25,59	440	6,22	357	2,94
337-16	-,24	BU		0470D	5,09		
337-25	-,24	105	6,07	1001	9,53	LM	
337-40	-,24	108	5,39	1002	5,57	301AH	1,72
338-16	-,24	109	5,29	1004	8,26	309K	3,38
338-25	-,24	110	5,72	1008	7,98	317CKC	5,37
338-40	-,40	111	5,28	1022	16,45	317K	11,02
413B/C	-,26	126	3,53	1024	4,09	323K	18,70
414B/C	-,26	207	13,16	1028	9,89	324N	1,50
415A/C	-,26	208	5,03	1034	12,00	380N	3,05
416A/C	-,26	209	8,26	1034B	9,53	386N	3,05
516	-,77	310	5,50	1034N	13,84	391-60	5,11
517	-,67	407	4,24	1034NB	12,50	391-80	5,34
546A/B	-,19	526	7,41	1420	8,76	2900	2,80
547A/B	-,19	BUX		2002	5,29	2901	2,80
548A/C	-,19	37	16,95	2010	8,48	3900	2,19
549A/C	-,19	80	8,70	2020	9,53	3909	2,80
550B/C	-,23	81	18,02	2140	9,32	MC	
556A/B	-,19	82	8,70	2150	5,05	1310	4,46
557A/B	-,19	83	12,07	2160	6,22	1458	1,37
558A/C	-,19	84	4,88	2500	7,98	NE 555P	-,85
559A/C	-,20	85	5,31	2510	7,63	NE 556N	1,53
560A/B	-,23	86	2,54	2530	9,11	MK	
		87	3,39	2532	10,51	5039SN	28,96
BCY				2560	10,52	5039GN	23,38
56	1,63	MJ		2600	13,98	RC	
58-8	-,51	900	3,39	2610	7,83	4136N	2,90
59-8	-,51	901	3,50	2620	5,85	4151N-8	5,66
66	-,89	1000	3,27	2630	5,93	4195N-8	5,66
72	-,81	1001	3,39	2631	5,93	4558N-8	2,80
78-8	-,53	2500	3,39	2840	6,85		
79-8	-,53	2501	3,50	2870	7,36	5 566A	8,14
85	-,73	2955	3,71	3000	8,16	5 566B	7,06
		3000	3,27	3060	10,80	SAJ 110	6,50
BD		3001	3,39	4050	6,85	SAJ 300R	9,94
109	2,85	3055	3,79	4260	4,72	SAJ 300T	9,94
115	2,10			4290	7,02	SAK 140	6,22
127	1,45	TIP		5500	8,98	SAK 215	5,96
128	1,59	140	3,63	9400	13,28	SO 41P	2,72
135	-,68	142	3,70	9500	13,28	SO 42P	4,16
136	-,70	145	4,61			TL 074	3,60
137	-,70	147	4,25	SAS		TL 084	3,27
138	-,71	161	7,70	560	5,62		
139	-,71	162	7,42	560S	5,62	SN	
140	-,75	2955	2,10	570	5,62	7400	-,66
207	2,95	3055	1,99	570S	5,62	7401	-,68
208	3,56	2 N		580	5,85	7410	-,68
240	1,18	708	-,68	590	5,85	7447	2,28
240B	1,25	709	2,09	660	5,40	7473	-,96
240C	1,76	914	1,37	670	5,40	7474	-,89
244	1,38	1613	-,64	uA		74121	1,02
244A	1,41	1711	-,64	CN = D11 14		74198	3,98
244B	1,63	2222	-,60	CP = D11 8			
244C	1,66	2905	-,63	CL = To 99		MOS	
249	3,24	2907	-,63	709CN	-,98	4001	-,76
249B	3,56	3054	2,71	709CP	-,93	4007	-,76
249C	3,86	3055	1,76	709CL	1,27	4008	3,93
679	1,66	RCA H	2,81	723CN	1,27	4011	-,76
695	4,50	3866	1,49	723CL	1,27	4016	1,70
697	3,29	4427	2,10	741CN	-,85	4027	1,79
699	3,18	5179	2,23	741CP	-,85	4028	3,29
700	3,49	5296	1,65	741CL	1,27	4029	4,75
						4093	3,88

OPTO	
DL 304K 3mm rot	2,49
DL 307A 5mm rot	2,49
TIL 701A 13mm rot	2,85
TIL 702K 13mm rot	2,85
TIL 703A Anz. +/-	2,66
TIL 704K Anz. +/-	2,66
DL 747A 16mm rot	7,66
DL 750 K 16mm rot	10,15
DL 847A 20mm rot	7,23
DL 857K 20mm rot	7,23
CQX 86A 1 1/2-stellig	5,88
CQX 86K " 13mm rot	5,88
CQX 90A " 13mm grün	6,38
CQX 90K " 13mm grün	6,38
CQX 87A 2-stellig	6,61
CQX 87K " 13mm rot	6,61
CQX 91A " 13mm grün	7,52
CQX 91K " 13mm grün	7,52
FRL 4403 5mm rot	1,93
Infrarotstrahler	
LD 242 4,2mm	2,11
LD 271 5mm	1,05
BPW 34	3,67
IL 74 1 Kanal	1,89
LED Zeilen rot	
LD 464 mit 4 Dioden	2,24
LD 468 mit 8 Dioden	4,75
LED 3 + 5 mm rt/gr/ge	-,31

Elkos ax.		vert.	
1/40	-,44	1/63	-,48
1/100	-,44	2,2/63	-,48
2,2/40	-,44	4,7/63	-,48
4,7/63	-,44	10/63	-,48
10/63	-,44	22/16	-,48
22/25	-,44	22/63	-,48
47/40	-,48	47/40	-,48
100/25	-,51	100/16	-,48
100/63	-,67	100/40	-,54
220/63	1,41	220/16	-,55
470/40	-,96	470/25	-,86
1000/25	1,10	470/35	1,45
1000/63	2,09	470/40	1,47
2200/40	3,00	470/63	1,64
4700/40	4,50	1000/16	1,07
1000/40	7,52	1000/40	1,87

Siemens MKH			
250V R 7,5mm		250V R 10mm	
1nF	-,17	22nF	-,24
bis		bis	
18nF	-,17	68nF	-,24
22nF	-,18	100nF	-,26
27nF	-,18	150nF	-,26
33nF	-,20	220nF	-,33
bis		330nF	-,43
68nF	-,20	470nF	-,54
82nF	-,24		
100nF	-,26	100V R 7,5	
120nF	-,48	68nF	-,24
150nF	-,48	82nF	-,24
180nF	-,51	100nF	-,25
		120nF	-,29
100V R 10mm		150nF	-,32
220nF	-,34	180nF	-,36
330nF	-,41	220nF	-,38
470nF	-,51	270nF	-,45
680nF	-,65	330nF	-,51
820nF	-,81	390nF	-,55
1000nF	-,81	470nF	-,62
		560nF	-,71
400V R 7,5		680nF	-,74
1nF	-,18		
bis		400V R 10mm	
6,8nF	-,18	10nF	-,24
10nF	-,19	15nF	-,24
12nF	-,19	22nF	-,24
15nF	-,19	47nF	-,28

Gleichrichter	
B 25 C 300	-,62
B 40 C 1500	1,55
B 80 C 1500	1,66
B 40 C 3200	2,37
B 80 C 3200	2,77
B 40 C 5000	3,37
B 80 C 5000	3,60
B250 C 3200	2,99
Leistungsbrücken	
B 50 C 10A	5,93
B 200 C 10A	6,02
B 50 C 25A	6,99
B 200 C 25A	6,99

Zenerdioden ca. 0,5 Watt
0,8V - 75 Volt St. -,28

Zenerdioden ca. 1,3 Watt
3,3V - 82 Volt st. -,62
160Volt -,85

Hochlastdrahtwiderst.
5 Watt axial 0,15-1000R
Stück -,51
9 Watt ax. + vert.
0,33R - 1K Stück -,73
11 Watt ax. + vert.
0,51R - 1K Stück -,98
17Watt ax. + vert.
0,91R - 1K Stück 1,31

Widerstände 1/4W
Reihe E 24 von 1R - 2M
Bei Abnahme pro Wert
105t 1005t 10005t
-,09 -,0452 -,0192
Feinsicherungen 5x20
Flink, mittelträge, träge
0,1-16A ab 105t pro Wert
-,24

Nettopreise einschließlich 13% Mehrwertsteuer. Versand per NN ab DM 10,—. Gesamtpreisliste kostenlos!
Versandspesen 3,80 DM, oder 2,50 DM bei Vorkasse/Scheck.

HANSA ELECTRONIC

Postfach 3161, 2940 Wilhelmshaven
Telefon (04421) 50 1532
Achtung Preissenkung!!

Populäre Elektronik bietet mehr!

Ab sofort können Sie über die private Kleinanzeige mit anderen Hobbyelektronikern kommunizieren.

- Wollen Sie nicht alleine basteln, suchen Sie einen Partner – P.E. hilft
- Wollen Sie ein bestimmtes Bauteil, Geräte etc. kaufen oder verkaufen – P.E. hilft
- Wollen Sie Kontakt mit anderen Hobby-Elektronikern aufnehmen – P.E. hilft

Eine private Fließsatzanzeige kostet nur DM 6,-- pro Zeile (3 mm hoch, 56 mm breit). Wer diese Rubrik gewerblich nutzen will, ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen. Für gewerbliche Anzeigen im Fließsatz kostet die Zeile nur DM 10,--.

Wie bekomme ich eine Kleinanzeige in P.E.? Sie brauchen nur den untenstehenden Coupon (eine Couponzeile entspricht einer Anzeigenzeile) auszufüllen und diesen an den Verlag zu schicken:

M + P Zeitschriftenverlag Anzeigenabteilung P.E.
Postfach 10 38 60 2000 Hamburg 1

Mit Thermoelementen kann Wärmeenergie unmittelbar in elektrische Energie umgewandelt werden. Die geringen

= DM 18,-- plus MwSt (privat)
= DM 30,-- plus MwSt (gewerblich)

Spannungen und Leistungen, die ein Thermoelement abgibt, beschränken seine Anwendungen auf Experimente und Temperaturmessung. Die Suche nach Halbleiterstoffen, die Wärmeenergie um-

= DM 30,-- plus MwSt. (privat)
= DM 50,-- plus MwSt. (gewerblich)

○ Privatanzeige
○ Gewerbliche Anzeige

Die Anzeige soll erscheinen mit
○ meiner kompletten Anschrift
○ nur mit meiner Telefon-Nr.
○ unter Chiffre

Name/Firma
Vorname _____
Telefon (Vorwahl) _____
Straße/Nr. _____
PLZ/Ort _____
Rechtsverb. Unterschr., Datum

Folgender Text soll ____ mal ab der nächstmöglichen Ausgabe im P.E. erscheinen:

Bitte für jeden Buchstaben, Wortzwischenraum und jedes Satzzeichen ein Kästchen verwenden!

DAHMS
elektronik

Gesamtkatalog 1979/80
mit über 15.000 aktive und passive elektronische Bauelemente (Schutzgebühr DM 9,50)

Halbleiter Service
Postfach 1120
6806 Viernheim
Tel. 06204/3033, Tx. 0465402

ENDLICH! Das preiswerte Labornetzgerät für Elektroniker!

Fertiggerät Modell N 243 mit bedrucktem Gehäuse 0,1—24V/3A
— Einstellbare Strombegrenzung von 0,6—3A
— Einstellbare Überlast- und Kurzschlußsicherung
— 13mm Digitale Strom- und Spannungsanzeige
NEU für TTL-Technik Mod. SP 4
— Vierfach-Impulsspeicher
— Anzeige über 4 Leds
Modell N 243 nur DM 325,-- incl. MwSt.
Modell SP 4 nur DM 68,- incl. MwSt.
Versand per Nachnahme + NN-Gebühr

B&F Electronic
H. Bogumil
Freiligrathstr. 7
4924 Barntrup 1
Tel.: 05263/1328

Info-Coupon

Anzeige ausschneiden; für Sie interessanten Lehrgang ankreuzen und einsenden.

Absender:
Name: _____
Anschrift: _____

Ausbildung und Weiterbildung für Beruf und Hobby

Bundesinstitut f. Berufsbildung Geprüft – Geeignet

Mehr wissen, mehr können
- für Ihren beruflichen Aufstieg.
- für die Sicherung Ihres Arbeitsplatzes.
- damit Sie die Aufgaben von heute und morgen bewältigen können.
- als anspruchsvolles, zukunftssicherndes und „rentables" Hobby.

○ **Elektronik/Halbleitertechnik**
Weitreichende Grundausbildung in der modernen Halbleitereletronik mit über 400 Laborversuchen und Selbstbau eines kompl. Meßplatzes. Umfang: 24 Monatslehrbriefe, 6 oder 11 Materialsätze für praktische Arbeiten und zum Aufbau des Meßplatzes.

○ **Mikroprozessor- und Computertechnik**
Weitreichende Grundausbildung in Mikroprozessor- und Computertechnik einschl. Programmierung und Programmierungstechniken. Praktische Anwendung des Mikrocomputers und Entwicklung eigener Betriebssoftware.
Umfang: 10 Monatslehrbriefe und ein betriebsfertiger Mikrocomputer mit Netzteil.

○ **Fernsehtechnik/Farbfernsehtechnik**
Ausbildung zum Fernsehtechniker für Schwarzweiß und Farbe einschl. Reparatur- und Service-Praxis. Praktischer Einsatz von Meß- und Prüfgeräten.
Umfang: 30 Monatslehrbriefe, Oszilloskop, FET-Voltmeter, 4 Tastköpfe, PAL-Farbgenerator, Regel-Trenntransformator.

Fernschule Bremen – Postfach 7026/Abt. x 29 – 2800 Bremen 34

Lichtsteuergeräte

Auszug

1 Kanal Lichtorgel Baus. DM 8,90
Lichtpulser Baus. DM 8,90
3 Kanal Lichtorgel Baus. DM 18,90
3 Kanal Lichtorgel m. Steckdosen Fertig DM 49,00
3 K. Lichtorgel mit Vorverstärker Baus. DM 25,00
3 K. Lichtorgel mit Vorverstärker m. Steckdosen Fertig DM 55,00
4 Kanal Lauflicht Baus. DM 29,50
4 Kanal Lauflicht mit Steckdosen Fertig DM 67,00

Alle Preise zuzüglich 13 % MwSt
Liste gegen 1,50 in Briefmarken
Händler bitte GH-Liste anfordern.

Nachnahmeschnellversand.
BLS electronic, Herderstraße 30,
5650 Solingen

NUR KLAUEN IST BILLIGER

Cassette Hifi low noise	Stck	10 Stck
C 60	1,95	17,00
C 90	2,50	21,00
LED 5 Ø rot, grün, gelb	0,31	2,90
BC 237 A	0,19	1,80
BC 307 A, B, C	0,19	1,80
1 N 4005	0,19	1,80
Sortimentskasten, leer mit 16 Einschüben	7,50	65,00

Außenmaße 220 x 160 x 68
grau, rot, gelb, blau

Mindestauftragswert 15,00 DM
Versand per Nachnahme
Mazoyer Elektronikversand,
Postfach 6041, 6730 Neustadt 16

Durch Experimentieren kapieren

Zum sicheren Verständnis der modernen elektronischen Techniken gehört das Experiment. Die erfolgreiche Methode für Profis und anspruchsvolle Hobby-Elektroniker, ein breites Grundlagenwissen zu erwerben, ist die Christiani-Methode mit dem seit 48 Jahren bewährten didaktischen Know-how in technischen Fernlehrgängen.

○ Elektronik-Labor
○ Digital-Labor
○ Oszilloskop-Labor
○ Fernseh-Labor mit den Grundlagen der Radio- und Fernsehtechnik
○ Mikroprozessor-Labor

Wünschen Sie Lehrpläne und den 70 seitigen Christiani-Studienführer (Keine Vertreter!), dann kreuzen Sie den Sie interessierenden Lehrgang an. Anzeige ausschneiden, auf Postkarte kleben oder im Briefumschlag mit Ihrer Anschrift absenden an 1627

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. habil. Paul Christiani
775 Konstanz/Bodensee · Postfach 1692 · Tel.07531-54021

LED-Voltmeter (Panel-Meter) nur 39,-- DM

3-stellig, Grundmeßbereich -99mV bis +999mV. Erweiterbar bis zu 999 Volt bzw. 9,99 Ampere. Anzeige 12mm rot. Versorgung: +15V oder +8...35V ca. 150mA. Größe 50 x 70 x 40mm.
Ein universelles Anzeigeinstrument für Strom und Spannung in Schalttafeln, Netzgeräten, Kraftfahrzeugen etc. Ein preiswerter u. besserer Ersatz für jedes Drehspulinstrument!
Dazu passend:
Temperaturvorsatz für LED-Voltmeter Meßbereich -25°...+85,0°C. Toleranz max. 1%. Auflösung 0,1°C.

Bauteilekit nur 9,50
Bausatz nur 39,--
Lagerpreisliste gegen Freiumschlag.

SEGOR-electronics
Kaiserin-Augusta-Allee 94
1000 Berlin 10, Tel. 030-344 97 94

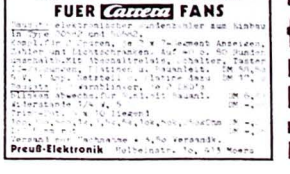
P.E. Print- und Front-Shop

Mit P.E. Print- und Frontplatten können Sie bauen!
Vollständiges Verzeichnis erhalten Sie gegen DM 1,-- in Briefmarken an:
M+P Zeitschriften Verlag
Abt. P.E. Print- u. Front Shop
Steindamm 63
2000 Hamburg 1

bb bauteile·bechert
Elektronik
Funk
Modellbau
Ilse Bechert Kolkstraße 3
2840 Diepholz 1 (05441) 4444
Interessante Sonderangebote zu Weihnachten!

Kostenlos
erhalten Sie unseren neuen Bausatzkatalog mit über 100 Bausätzen und Bausteinen. Katalog und Sonderangebotsliste
Pfennig Elektronik
Schuhstr. 10 · 3200 Hildesheim
Tel. 05121 · 36 816
Nutzen Sie unsere telefonischen Anrufbeantworter.

WEIHNACHTS-KNUELLER FUER Conrad FANS



Preuß-Elektronik

Brot für die Welt
Hilfe zum Leben
Postscheck Köln 500 500-500

P.E.- Shopping

8900 Augsburg (0821)

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH
Bauteile, Platinen & Repro Service
Sonderposten, Versand, Entwicklung
Karlstr. 2 (Obstmark) & Mauerberg 29
Tel. 08 21 - 71 52 30 Telex 5 38 65

1000 Berlin (030)

Arlt RADIO ELEKTRONIK
1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

plastronic gmbh
Elektronische Bauelemente und
Fachbuchhandlung
Einemstraße 5
1000 Berlin 30 Tel. 0 30 - 2 13 10 67

SEGOR-electronics
Bauteile, Bausätze und Geräte aus eigener Fertigung. Industrierestposten, Literatur, Spezialhalbleiter, SB-Shop, Groß- und Einzelhandel
Kais.-Augusta-Allee 94 · Berlin 10 · ☎ 344 97 94

5300 Bonn (02221)

ELECTRONIC - HOBBY - SHOP
Bauteile für den Elektroniker
Bausätze und Bestückungssätze
Microcomputer für Praxis und Hobby
Kaiserstraße 20 Tel. 22 38 90

2800 Bremen (0421)

WILLIGES ELECTRONIC SERVICE
Druckwitzstr. 42/44 Tel. 50 40 21
Löningstr. 27/28 Tel. 32 35 15
2800 Bremen

2850 Bremerhaven (0471)

B & G Electronic
Lloydstr. 8
2850 Bremerhaven
Tel. 04 71 - 4 73 33

8630 Coburg (09561)

HELK-ELECTRONIC
Lautererstr. 27
8630 Coburg
Tel. 6 90 90

6100 Darmstadt (06151)

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstr. 48
6100 Darmstadt
Tel. 4 57 89

4600 Dortmund (0231)

NADLER ELECTRONIC
Bornstr. 22
4600 Dortmund
Tel. 52 30 60

6300 Gießen (0641)

Siebert-Electronic
Elektronische Bauelemente aller Art. Entwicklung von Elektronikschaltung auf Anfrage.
6300 Giessen, Walltorstr. 18, Tel. (06 41) 3 36 60

2000 Hamburg (040)

Elektronische Bauelemente
... natürlich von balü
Hamburgs großes Fachgeschäft
balü electronic
D-2000 Hamburg 1 · Burchardplatz 1
Tel. (040) 33 09 35 (Tag u. Nacht)

HAMBURGER ELEKTRONIC VERSAND
Wandsbeker Chaussee 98
2000 Hamburg 76
Tel. 25 50 15

SCHAULANDT
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 20
Tel. 47 70 07

3000 Hannover (0511)

EVA-tronic
ELECTRONIC-CENTER
Herschelstr. 31 Tel. 05 11 - 32 63 61

Hobby - Electronic
Inh. E. Jahn
Passerelle 45 Unter dem Hauptbahnhof
Ihmepassage 8 E Tel. 05 11 - 1 81 96

3200 Hildesheim (05121)

PFENNIG ELEKTRONIC
Schuhstr. 10
3200 Hildesheim
Tel. 3 68 16

6290 Weilburg (06471)

EDICTA: Fachgeschäft für Elektronik
elektron. Bauteile für den Hobbyelektroniker
Versand + Lagergeschäft
Lindenstr. 25
6290 Weilburg-Waldhsn.
Tel. 24 73

2950 Leer (0491)

Hobby Elektronik
Sprechfunk · Autotelefon · Seefunk
Rheinfunk und Elektronik Zubehör
Mühlenstraße 68
2950 Leer

6800 Mannheim (0621)

DAHMS ELEKTRONIK
M 1,6 Am Paradeplatz
6800 Mannheim
Tel. 249 81

EMK
S 6,37-38
6800 Mannheim 1
Tel. 1 41 46

8000 München (089)

RADIO RIM
Bayerstr. 25
8000 München 2
Tel. 55 72 21

2980 Norden (04931)

DEILO-ELECTRONIC
Schulstr. 2
2980 Norden
Tel. 68 68

3051 Sachsenhagen (05725)

OPPERMANN electronic
Dühlfeld 29 · Tel. 0 57 25 Sa.-Nr 10 84
Sachsenhagen

7000 Stuttgart (0711)

hobby ELECTRONIC GMBH
7000 STUTTGART 80
POSTFACH 80 02 02

RADIO DRÄGER
80.000
elektronische Bauteile
SOPHIENSTR. 21
7 STUTTGART 1
60 86 56/57
(0711)

P.E.-Shopping

6520 Worms (06241)

electronic
A. STARKE
Renzstr. 39 (Nähe Hbf)
WORMS
Telef 06241 / 2 78 67

6330 Wetzlar (06441)

ELECTRONIC-CENTER
Manfred Trommer
Obertorstr. 7
6330 Wetzlar
Tel. 06441/46430

5461 Windhagen (02645)

A. Gödderz
Rosenweg 26
5461 Windhagen
Preislisten kostenlos !

8700 Würzburg (0931)

ELEKTRONIK SHOP WÜRZBURG
elektronische Bauelemente und Geräte
ELO- u. ELEKTOR Bücher-/Platinenservice
elektronische Bauelemente- u. Geräte-Versand
Leistenstraße 15 · 8700 Würzburg · Telefon 0931 / 8 59 63

Inserentenverzeichnis

Altmann 10
Balü 47
Bauteile Bechert 41
BLS 41
Brot für die Welt 41
B + F 41
Christiani 41
Dahms 41
Dr. Böhm 7
EHS 2
Elektr. Center Wetzlar 6
Gödderz 6
Grigelat 10
Hansa 7, 40
Hape 43
Heho 9
Heka 6
Herrmann 10
Hobby Elektr. Bäcker 43
HW Elektronik 10
Impo 43
Isert 7
ISF 41, 43
Karamanolis 43
Mazoyer 41
M + P 6, 7, 9, 40, 41, 43, 44, 48
P.E.-Shopping 42, 43
P.E. Kleinanzeigen 44
Peters 43
Pfennig 41
Preuß 41
Quinte 7
RH electronic 10
RK Show Effects 7
Scope 9
Segor 41
Scheicher/Teko 7
Schuberth 38, 39
Wersi 9

Karamanolis-Bücher
über 250.000 verkaufte Exemplare

Elektronische Orgeln
von Stratis Karamanolis
170 S., 120 Abb., DM 19,80
Auslieferung: August 1979

Weitere lieferbare Bücher:

CB-Funk – Hobbyfunk für Jedermann 8. Auflage, 120 S., 63 Abb., DM 10,80

Alles über CB – Ein Handbuch für den CB-Funker 4. Auflage, 220 S., 127 Abb., DM 21,80

CB-Service, Bd. I 3. Auflage, 140 S., 110 Abb., DM 14,80

CB-Service, Bd. II 3. Auflage, 130 S., 110 Abb., DM 14,80

CB-Antennen 2. Auflage, 120 S., 56 Abb., DM 11,80

OSCAR – Amateurfunk-Satelliten 5. Auflage, 202 S., 64 Abb., DM 19,80

Spacelab – Europas Labor im Weltraum 288 S., 87 Abb., Lw. DM 29,80

Der Lauschangriff – Minispione und ihre Abwehr 161 S., 63 Abb., DM 16,80

Funk-Entstörung von Kraftfahrzeugen 116 S., 64 Abb., DM 10,50

Heim-Video Recorder 90 S., 39 Abb., DM 9,80

hifi für Jedermann 150 S., 64 Abb., DM 16,80

CB für Anfänger 70 S., 26 Abb., DM 6,80

Einführung in die Meßtechnik des Funkamateurs 130 S., 92 Abb., DM 14,80

Karamanolis Verlag
Beethovenstr. 35 · 8012 Ottobrunn/München · Tel. (089) 601 19 59

NEU!
SPEED LIGHT!
Jetzt mit noch mehr Funktionen. Das legendäre u. superative Lichtsteuergerät entwickelt u. d. Planen e. Profigerät e. bekannt amerik. Rockgruppe jetzt verbessert m. Program Counter. Ges. Baustufk. ca. 220 V-5,2 KW. 12 Lampenausg. Funktionen: Digital Dual- u. Quadrolauflicht. Soundstrobe. Digitallichtorgel m. normal u. Powereing. induktiv u. VDE entkoppelt. Glühlampenvorheizung. 4 Simmuftan. u. 4 Antilichtkanale. Pausenkanäle. Oszillatorpilot usw. Dauereinsatz erprobt. Mit Funktionsgarantie. Bausatz m. allen Teilen genauer Anleitung, Plan, Netzteil, usw. Best.-Nr. 3643. Preis DM 68,–. Gehäuse m. Frontplatte DM 9,50. Genaue Beschreibung geg. Freiumschlag m. 0,50 DM frankiert. Katalog geg. DM 1,50 i. Briefmarken. Vers. p. NN. HAPE schmidt electronic. Postf. 1552 7888 Rheinfelden 1.

Bauelemente – Basismaterial – Chemikalien
Qualität zu vernünftigen Preisen
Nur Bauteile aus lfd. Fertigung z.B. Widerstände – Cermet Trimmer – Kondensatoren – Optobauteile – Atzmittel – sämtl. Kontakt-Sprays – Basismaterial – Reprofilme u. Entwickler
1% Metallschichtwid. sämtl. Werte E 96 von 5,11 - 1 MOhm immer ab Lager
Preisliste u. 10 Muster LEDs 5mm rot-grün-gelb DM 3,00 in Bfm. – Kein Ladenverkauf nur Versand!
Sonderangebot Dezember 79:
Basismaterialsortiment zum Gehäusebau, doppels. Epoxyd
Besteht aus:
2 Stck 200 x 250mm 2 Stck 200 x 160
2 Stck 250 x 100mm 8 Stck 100 x 160
10 Stck 50 x 120mm 6 Stck 80 x 170
ca. 0,5 m² nur DM 24,50 incl. MwSt u. Versand Vorkasse Pscb Stgt. 17965-706 oder NN-Preis 26,00
IMPO-ELEKTRONIK-VERTRIEB
Falkenstr. 6, 7302 Ostfildern 3

Fernsehtechnik Ausbildung

als Haupt- oder Nebenberuf mit Farbfernsehtechnik und Reparatur-Praktikum durch bewährten Fernlehrgang. 9 Prüf- und Meßgeräte werden mitgeliefert. Information kostenlos vom ISF-Lehrinstitut, 28 Bremen 34, Postf. 7026/FL 29

ACHTUNG HOBBY ELEKTRONIKER

Beutel mit 100 Transistoren!
10 Stck. pro Wert DM 40,00

Beutel mit 100 Widerständen!
10 Stck. pro Wert DM 3,50
IC 7400 Stck. DM 1,00
IC 7413 Stck. DM 1,50

Versand nur per Nachnahme oder V-Scheck.
Hobby Elektr. Versand
Postfach 1325
5568 Daun

UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP

MIKROCOMPUTER

Der Einstieg wird leicht mit
6802 CPU **EUROCOM - 1**

EUROCOM-1 wird als geprüftes FERTIGGERÄT geliefert, mit: vollem Kassetteninterface, Tastatur, 8-stelliger Anzeige 2x PIA, 2x EPROM und mit umfangreicher Dokumentation in DEUTSCHER SPRACHE !

Das Ganze kostet nur DM 398,–

Durch Zusatzkomponenten ausbaubar zur Großanlage!

EUROCOM-INFO KOSTENLOS !!!!

Bauteile- und Bausatzkatalog gegen DM 2,– in Briefm. von

ULRICH-PETERS-ELECTRONIC
8500 NÜRNBERG
Schwabacher Straße 106

Versand per Nachnahme

UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP/UP

...ausfüllen...frankieren...ab geht die Post...

Populäre Elektronik
Bestellkarten*

...schnell...problemlos...

*am Heftanfang und Heftende

Ihr Schaltungswunsch in P.E.!

P.E. praktiziert Mitbestimmung für aktive Freizeitelektroniker! Wie funktioniert das?

In jeder Ausgabe von Populäre Elektronik finden Sie eine vorgedruckte Karte zum Abtrennen. Auf der Rückseite tragen Sie fünf Schaltungswünsche ein. Freimachen und abschicken – das ist alles. Wenn Sie Nochnichtabonnent sind und ein Abo bestellen, stecken Sie die Hitparadenkarte zu der Abo-Bestellung in einen Umschlag, der mit DM 0,60 frankiert wird. Dann sind Sie für ganze 10 Pfennige auch in der Hitparade dabei.

Die eingesandten Schaltungsvorschläge werden in der Reihenfolge ihrer Nennung mit 5,4,3,2 und 1 Punkt bewertet.

1.	KW-Empfänger	3046
2.	Thermometer	2540
3.	Ladegerät f. NiCd (im nächsten Heft)	2380
4.	Klangeinsteller in Modultechnik	2124
5.	RLC-Meter	1900
6.	Vorverstärker in Modultechnik	1692
7.	UKW-Empfänger	1673
8.	Stroboskop	1467
9.	Antennenverstärker	1358
10.	Fernsteuerung	1153
11.	Umformer f. Leuchtstofflampe	902
12.	Lichtschranke	848
13.	TV-Spiele	778
14.	Equalizer	681
15.	Gitarreneffekte	623
16.	Metalldetektor/Leitungssucher	462
17.	Lautstärke-Modul	331
18.	KFZ-Drehzahlmesser	285
19.	Elektronischer Kalender	225
20.	Echo in Modultechnik	212

Der Weihnachts-Silvester Extratip:
Nicht vergessen: am 24. Dezember ist Heiligabend.
Der Weihnachtsbaum wird, wie alle Jahre wieder, an die Lichtorgel angeschlossen (Kanal W = Weihnachtslieder).
Und eine Woche später findet dann das übliche Elko-Knall-Festival statt.
Viel Spannung und einen guten Durchbruch ins Neue Jahr!

Ihre P.E.-Redaktion

P.E.-Kleinanzeigen

P.E.-Kleinanzeigen sollen helfen, mit anderen Hobbyelektronikern zu kommunizieren. Profis sind natürlich nicht ausgeschlossen. Was eine Kleinanzeige kostet und wie eine solche Anzeige aufgegeben wird, ist auf Seite 6, POPULÄRE ELEKTRONIK bietet mehr, nachzulesen.

KEF-Chassis u. Weichen 12 u. 18dB. gü. Angebot: Q-Box Baus.! a+o electronic 813 Starnberg, Lenbachstr. 14 gg. Porto

Rocklight PA- u. Lichtverleih u. Verkauf. Wir haben das, was ihr nicht habt. Und das zu Tiefstpreisen. Info anfordern (+ 60 Pf. in Briefmarken). Rocklight + PA + Licht Verl. + Verk., Friedrich Schild Str. 15, 2800 Bremen 70, Tel. 0421 / 657171

KEINE MINDESTMENGE – Lief. ab 1 Pf. Bausätze 10% Rabatt, Sonderliste und 10 Dioden 1N4148 f. 1,50 DM in Marken. Elektronik-Schnellversand S. Saatmann, Anton-Raky-Str. 12, 5144 Wegberg-Dal

RGE...RGE...RGE...RGE...RGE...RGE... Platinen. Layout. Herstellung. Entwicklung. Einzel- und Serienstücke. Am Reckenstück 13, 5880 Lüdenscheid, Tel. 02351 / 85366

Auto-Vivitar Tele-Auto 1:3, 8/85-205mm, Soligor Tele-Auto 1:2, 8/135mm, Soligor Wide-Auto 1:2, 8/28mm günstig abzugeben (auch einzeln) Tel. 040 / 2003522, Sa. + So. ab 14 Uhr

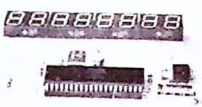
Wer kann helfen? Suche Metallsuchgerät! Angebot an M+P Zeitschriften Verlag, Chiffre P.E. 1-12, Steindamm 63, 2000 Hamburg 1

P.E.-Kleinanzeigen

Balü-Tip!

Das besondere Angebot:

QUALITÄTS-BAUSÄTZE



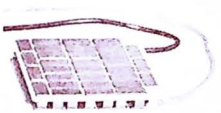
Universal-Zähler 0 – 10 MHz
Frequenzmessung: 0–10 MHz. Periodenmessung: 0,5µsec–10sek. Ereigniszahlg. 99.999.999. Frequenz bis 10 MHz. Zeitintervall: bis 10 sek. Torzeiten: 0,01/0,1/1/10sek. 2 Eing. mit Verhältnismessg. BCD-Multiplex-Ausgang. Spannung: 6–9 V DC 100 mA. 8-stellige 12mm LED-Anzeige **DM 169,50**

IC-Entzerrer-Vorverstärker RIAA
RIAA-Entzerrung. Verstärkung: 30 dB bei 1kHz. Spannung: 9–30 V. Strom: 0,5–1,5 mA. U max 2 V am Ausgang 1 kHz bei 12 V Ub **DM 9,50**

LED-Voltmeter
12/24 Volt (Auto, Boot usw.). Spannung: 10–24 Volt (DC). Strom: 25–100 mA **DM 18,–**

Universal-Vorverstärker
(1:10 – veränderbar). Spannung: 9 – 30 Volt. Strom: 1,5–5 mA. Verstärkung: 10-fach. Frequenz: 20Hz–30kHz. UA max: 2 V / 12 V **DM 9,50**

LED-Peak-Meter (VU-Meter)
Spannung: 10–20 V (DC). Strom: max. 100 mA. Min. Empfindlichk.: 36 mV j. 1 LED, min. Empfindlichk.: 360 mV f. 5 LED's **DM 18,–**



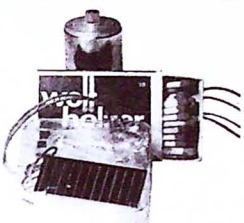
Peltier-Element
Mit diesem thermo-elektronischem Modul läßt sich Wärme und Kälte erzeugen. Das Modul eignet sich für Wasserkühler, Erwärmer, Mini-Kühlboxen usw. Die Elemente lassen sich in Serie und parallel schalten. Max. Temperatur-Differenz: 60 Grad C und größer. Max. Strom: 8,5 A. Nennspannung: 3,5 Volt DC **DM 94,50**

Breitband-Antennenverstärker
(LW – CB – UKW – VHF). Betriebsspannung: 9–18 V. Stromaufnahme: 12 mA. Verstärkung: 10–23 dB **DM 11,50**

SOLAR-ENERGIE

Silizium Solarzellen
Bei den heute zur Energiegewinnung eingesetzten Solarzellen liegt der Wirkungsgrad bei 10 %, die Leerlaufspannung zwischen 0,4 und 0,55 Volt. Die Spannung steigt in Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke logarithmisch an, so daß bei relativ geringer Beleuchtung schon große Werte erreicht werden. Der Kurzschlußstrom verhält sich proportional zur Beleuchtung und zur Größe der beleuchteten Fläche. Silizium Solarzellen 0,5 Volt

Typ I	50 mA/10x20 mm	DM 3,95
Typ II	250 mA/20x40 mm	DM 12,50
Typ III	550 mA/rund Ø 55 mm	DM 25,95
Typ IV	1,1 A/rund Ø 77 mm	DM 39,95



Demo-Set
Solarzelle 250 mA / 0,5 Volt u. Spezial-Motor **DM 29,50**

Sonnenuhr
Der Bausatz besteht aus dem LCD-Uhrenmodul mit Weckeinrichtung/24-Std.-Anzeige/Weckwiederholung, Ziffernhöhe 12 mm, 1 NC Akku, 1 Generatorprint, 4 Solarzellen 50 mA/0,5 V, 1 Germanium-Schutzdiode, 1 Klarsichtdose **DM 79,50**

VERSCHIEDENES

8-stelliges 7-Segment-Fluoreszent-Display mit Steckersockel
Ziffernhöhe 10 mm, Betriebsspannung ca. 50 Volt **nur DM 5,–**

DIEHL „multimat"
Die praktische Schaltuhr in der Steckdose. Schaltet alles was elektrisch ist automatisch ein und aus. Geeignet für Alarmanlagen, Nachtlicht, Heizung, Schaufenster usw. Bietet 96 Schaltmöglichkeiten innerhalb 24 Stunden. Kürzester Schaltabstand: 15 Min., Uhrwerk läuft ganggenau, wartungsfrei und geräuschlos. Kontakte bis max. 16 A belastbar (3500 W). Betriebsspannung: 220 V / 50 Hz. Maße: 124x78x43 mm, schwarz **DM 36,50**

Standard-Leuchtdioden

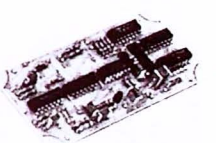
5 mm rot	10 St. DM	3,50
	100 St. DM	30,00
	1000 St. DM	200,00
5 mm gelb	10 St. DM	4,50
	100 St. DM	35,00
	1000 St. DM	250,00
5 mm grün	10 St. DM	4,50
	100 St. DM	35,00
	1000 St. DM	250,00

BAUSÄTZE

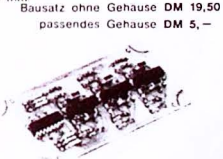
Elektronischer Kuckuck
Funkschaukit Elektronischer Kuckuck. Mit dem integrierten Orgelbaustein TCA 430 wird ein Kuckucksruf erzeugt. Die Rufzahl ist einstellbar. Das Gerät stellt sich nach dem Befehl automatisch ab. Als Haustürglocke, Juxhupe im Auto u. a. Versorgung über Batterie oder Netzteil 12 Volt. Bausatz mit Gehäuse **DM 19,50**

FU-KIT Logik-Trainer
Der Logik-Trainer ist ein nutzliches Experimentiergerät, mit dessen Hilfe man alle digitalen Grundfunktionen schnell gegenwartig hat. Folgende Grundschaltungen sind möglich: Aquivalenz, Exclusiv-ODER, NOR, NAND, ODER, UND.
Bausatz mit Gehause **DM 19,50**

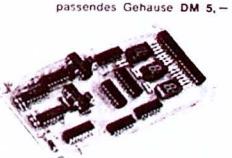
Knobel-Computer
Der „denkende" Computer. Er gewinnt gegen jeden, der seine Programmierung nicht kennt. 7 IC's (1 MOS-IC), 3 Transistoren, 1 Diode, 2 LED-Anzeigen 8,3 mm, 3 LED. Maße: 120x59x36 mm.
Bausatz ohne Gehäuse **DM 19,50**
passendes Gehäuse **DM 5,–**



Tauziehen
Testen Sie Ihr Reaktionsvermogen! Wer zieht den anderen über die Linie? Eine LED-Kette bildet das Seil. 7 IC's (4 MOS), 1 Transistor, 2 Dioden, 11 LED. Batteriebetrieb. Maße: 120x59x36 mm.
Bausatz ohne Gehause **DM 19,50**
passendes Gehause **DM 5,–**

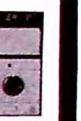


Gehirn-Test
Wer loscht des anderen Licht aus? Ein Spiel fur schnelle Denker. Wenn es zu leicht wird, kann neuer Spielablauf programmiert werden. 4 MOS-IC, 6 LED, 7 Programmierkabel. Batteriebetrieb. Maße: 120x59x36 mm.
Bausatz ohne Gehause **DM 19,50**
passendes Gehause **DM 5,–**



Spielautomat 3 X 9
Der Spielautomat mit 3 LED-Anzeigen 8 mm, und 12 IC's. Fur Batteriebetrieb. Maße: 150x75x47 mm **DM 19,50**
passendes Gehause **DM 5,–**

MESSGERÄTE



Vielfach-Meßgerät Typ U 4315
Preiswertes universelles Vielfach-Meßgerat, 43 Meßbereiche 20000 Ohm/V Klasse 2,5 Spannbandmeßwerk, 80 mm Skalenlange. Meßbereiche: Gleichspannung 0-75 mV/1/2,5/5/10/25/100/250/500/1000 V, Gleichstrom 0-0,1/0,5/1/5/25/100/500 mA 2,5 A, Wechselstrom 0-0,1/0,5/1/5/25/100/500 mA 2,5 A, Ohm/Widerstand 0-300 Ohm/5/50/500 kOhm/5 MOhm 9 dB Bereiche / 2 Kapazitatsbereiche, Maße: 115x215x90 mm, m. Transportkoffer, Prufschnuren, Batterie und deutscher Anleitung **nur DM 65,90**

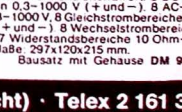
Vielfach-Meßgerät Typ U 4313
Meßgerat fur hochste Meßgenauigkeit 1,5 % Skalenendwert. Drucktastenumschaltung der Meßart, 2-farbige Spiegelskala, 20000 Ohm/V Meßbereiche: Gleichspannung 0-0,075/1,5/3/7,5/15/30/60/150/300/600 Volt, Gleichstrom 0-0,06/0,12/0,6/3/15/60/300 mA/1,5 A, Wechselstrom 0-0,06/3/15/60/300 mA/1,5 A, Widerstand 0-0,5/5/50/500 kOhm/5 MOhm, 9 dB Meßbereiche, 1 Kapazitatsbereich: 2 000-500 000 pF. Maße: 115 x215x90 mm, Prufschnure, Bedienungsanleitung **nur DM 87,95**

Vielfach-Meßgerät Typ U 4324
Ein außerst preiswertes Vielbereichs-Meßgerat m. elektr. Überlastungsschutz, 20000 Ohm/V Meßbereiche: Gleichspannung 0-0,6/1,2/3/12/30/60/120/600/1200 V, Wechselspannung 0-3/6/15/60/150/300/600/900 V, Gleichstrom 0-0,06/0,6/6/60/600/3000 mA, Wechselstrom 0-0,3/3/30/300/3000 mA, Widerstand 0-0,2/5/50/500 kOhm/5 MOhm. Maße: 98x167x63 mm, 600 g. Mit Prufschnuren u. Anleitung **DM 61,90**

Automatik-Meßgerät Typ 4317
Erstmalig bei einem Meßgerat dieser Preisklasse wird hier die gesamte Meßschaltung durch eine transistorgesteuerte Abschaltautomatik gegen Überlastung geschutzt. Meßbereiche: Gleichspannung 0-0,1/0,5/2,5/10/25/100/250/500/1000 V/1,5 kV, Wechselspannung 0-0,5/2,5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Gleichstrom 0-0,05/0,5/1/5/10/50/100/250 mA / 1/5 A, Wechselstrom 0-0,025/0,5/1/10/50/250 mA / 1/5 A, Widerstand 0-200 Ohm / 300/300 kOhm / 3 MOhm, dB-Meßbereiche, Frequenzbereich. Maße: 225x120x95 mm **nur DM 126,80**

Vielfach- und Transistor-Tester 4341
Hochwertiges Universal-Meßgerat mit integriertem Transistor-Tester zur Messung von 4 Kennwerten. Meßbereiche: Gleichspannung 0–0,3/1,5/6/30/150/300/900 V, Wechselspannung 0–1,5/7,5/30/150/300/750 V, Gleichstrom 0–0,06/0,6/6/60/600 mA, Widerstand 0–0,5/5/50/500 kOhm/5 MOhm. Transistor-Kennwerte: I CBO - I EBO - I CBE/B 10 – 350. Maße: 115x215x90 mm, 1500 g, mit Prufschnure und Bedienungsanleitung **nur DM 59,90**

Vielfachmeßgerät METRAVO 1 H
Deutsches Fabrikat, 36 Meßbereiche, 20 kOhm/V =, Buchsen m. Berührungsschutz 4 mm Ø, Spiegelskala, robustes Kernmagnet-Drehspul-Meßwerk. V = 0 – 0,15/0,5/1,5/15/150/500/1000 V, A = 0–50µA/0,5/5/50/500mA, V~: 0–1,5/5/15/150/500, A~: 0–0,5/5/50/500mA/5A. Ohm: 0–1/10/100k/1MOhm. C: 2–200 000 µF: 4 Bereiche dB: -15 bis +5 dB. 1,5 V Mignon, 126x92x45 mm **DM 89,–**



FET Vielfachmeßgerät
mit 17 MOhm Eingangsimpedanz. Genauigkeit + – 3 % vom Skalenendwert. 8 DC-Bereiche von 0,3–1000 V (+ und –). 8 AC-Bereiche 0,3–1000 V. 8 Gleichstrombereiche 0,3 mA–1 A (+ und –). 8 Wechselstrombereiche 0,3–1 A. 7 Widerstandsbereiche 10 Ohm–10 MOhm. Maße: 297x120x215 mm.
Bausatz mit Gehause **DM 99,–**

balü electronic · Burchardplatz 1 · D-2000 Hamburg 1 · Telefon (040) 33 09 35 (Tag und Nacht) · Telex 2 161 373

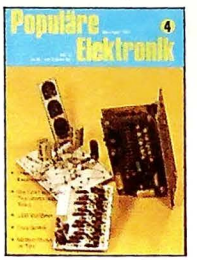
Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend. Kein Versand unter DM 20,–

Die »Alten«

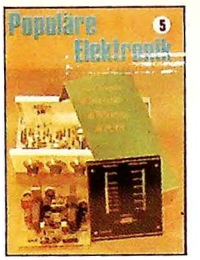
Ausgaben von **Populäre Elektronik** enthalten zahlreiche Baubeschreibungen, die auch heute noch interessant sind.
Die nachfolgenden Ausgaben können noch geliefert werden.

1/76 FBI-Sirene das Signalhorn der US-Polizei **Transitest** Halbleitertester mit einfachster Bedienung — **Electro-Toto-Würfel** Elektronik-Spiel

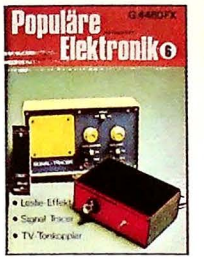
3/77 **50 Watt-Modul** als NF-Endverstärker der HiFi-Modulserie — **Die totale Uhr** · Digitaluhr mit fast allen Möglichkeiten **Die Kassette im Auto**



4/77 **Codeschloß** mit leicht veränderbarem Code — **LED-VU-Meter** in Modultechnik — verschiedenfarbene LEDs zur Aussteuerungsanzeige (Stereo)

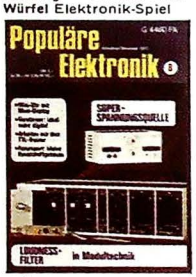


5/77 **Minimix** batterie-Mischpult 2xStereo, 1 x Mikro (mono) mit Panorama — **Tremolo** in Modultechnik — **Puffi** Eintransistor-Pufferstufe (Stereo)

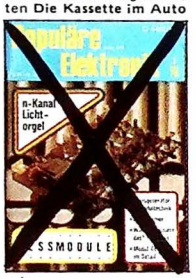


6/77 **Leslie in Modultechnik** Zusatz zum Tremolo-Modul — **Signal-Tracer** Kombination Signalspritze/Signalverfolger — **TV-Tonkoppler**

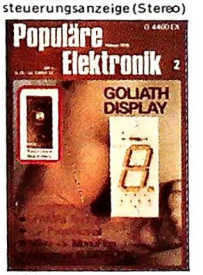
7/77 **TTL-Trainer** ein kleines Digital-Labor für den spielenden Einstieg in diese Technik — **Basisbreite** in Modultechnik mit Super-Stereo



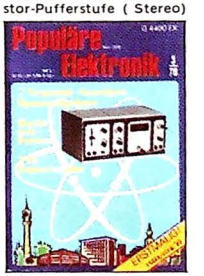
8/77 **Superspannungsquelle** Null bis 28 V/1,5 A Strombegrenzung — **Loudness-Filter** in Modultechnik — **Mini-Uhr mit Maxi-Display**



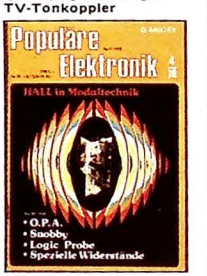
1/78 **Sinusgenerator in Modultechnik** das erste Meßplatz-Modul — **Die n-Kanal-Lichtorgel** beliebige Kanalzahl, **Lichtdimmer**



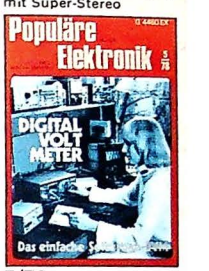
2/78 **Goliath - Display** Ziffernhöhe 38 mm — **Pausenkanal** für die n-Kanal-Lichtorgel — **Rauschfilter** in Modultechnik, mit 3 Eckfrequenzen



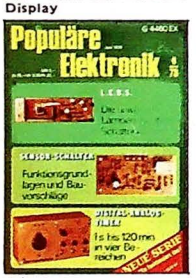
3/78 **Rechteck-Former** in Modultechnik, Zusatz zum Sinusgenerator — **Spannungslupe** Meßbereicherweiterung für Vielfachinstrumente



4/78 **O.P.A.** Operational Power Amplifier, **Snobby** Klatschschalter mit Programmsteuerung **Hall** Modul **Logic-Tester** zeigt H,L,O

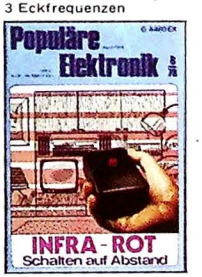


5/78 **Peace-Maker** Zahl/Adler-Zufallsgenerator — **Digital-Meter** zentrale Einheit im modularen Meßplatz — **DC-Volts** Zusatz zum Digital-Meter



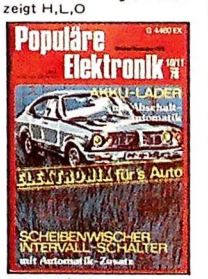
6/78 **L.E.D.S.** Leuchtenüberwachung im Auto — **Einpunktsensor** erweiterungsfähiges System — **Digital-Analog-Timer** 1 Sekunde bis 2 Stunden

7/78 **Elektronisches Tauziehen** Reaktionstest als Zeitvertreib **OHMS** Widerstands- Meßzusatz zum Digital-Meter — **Würfeln mit Goliath**



8/78 **Zener-Tester** für schnellen Z-Dioden-Test **H.E.L.P.** handlicher Experimentierprint **Infrarot-Sender** und **Infrarot-Empfänger**, störsicher

9/78 **Schwesterblitz** macht jedes Blitzgerät zum Zweitblitz-Syndiatape Diavertonung auf Kassette **Das kontaktlose Relais** Elektronik ersetzt Mechanik



10-11/78 **Intervallschalter** für den Scheibenwischer — **Automatik-Zusatz** startet den Schalter bei Regen **Auto-Akkulader** — **Regensonde** mit akustischem Signal

12/78 **Monitor-Verstärker** 2x3 Watt-**Zwischenverstärker** zur Pegelanpassung — **Power-Blinkzentrale** für Modellbau **Netzteil für HiFi-Module 25 V stab. + 30 V unstab.**

Populäre Elektronik
Abteilung Heftnachbestellung
Postfach 103860, 2000 Hamburg 1
Anz./Heft-Nr.:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Bitte deutlich schreiben)

Name:.....
Straße:.....
PLZ Ort:.....

So wird bestellt:
Coupon ausfüllen,
DM 3,00 Heft
in Briefmarken,
bar oder
als V-Scheck
beilegen und alles an
nebenstehende
Adresse senden.

Nicht vergessen!

Die stabile
und repräsentative
Sammelmappe für Ihre
älteren Ausgaben von
Populäre Elektronik

Farbe: Rot, Preis: DM 10,80
Bitte benutzen Sie bei einer
Bestellung ebenfalls den
nebenstehenden Coupon und
fügen DM 10,80 bei.